Bergmann

Stahl

ELEMENTI DI CHIMICA

Filosofico Sperimentale

Compilati

DAL FARMACISTA ED ISTRUTTORE PRIVATO DI CHIMICA

DOMENICO MAMONE CAPRIA

con l'aggiunta di un trattato di chimica organica

QUARTA EDIZIONE MIGLIORATA ED ACCRESCIUTA

Vol. 1.

Napoli 1844.

F. Sollazzo inc.

Lavoisier

Davy

AL DOTTISSIMO UOMO

FRANCESCO SAVERIO APUZO

Maestro di Sua Altezza Reale il Principe Ereditario

PROFESSORE DI TEOLOGIA DOMMATICA

E

VICERETTORE DELLA REGIA UNIVERSITA' DEGLI STUDÎ

DI NAPOLI.

Signore

E' antica usanza di chi vuol rendere di pubblica ragione i parti del suo ingegno, affidarli ad un valevole patrocinio, quasi che la brama angosciosa che sente nel petto chi si espone al critico esame d'un pubblico erudito, possa rinvenire un'aura di tutela con la sicurezza di un nome grande che lo difende: e più allorchè trattasi di dettare un libro di scienze, oggi che queste corrono a vele gonfie nel vasto ed immenso pelago del progresso; deve più d'ogni altro saper prescegliere un nome chiaro da mettere in fronte al suo libro, e più devesi temere un giusto rigore nell'occhio scrutinatore dello Scienziato.

Ora volendomi mettere ad un secondo cimento con la ristampa della mia Istituzione di Chimica Filosofica-Sperimentale, ed avendo per assoluto patrimonio la modestia: e perciò più osservante della saggezza di un pubblico che giudice esser dee delle mie fatiche, le quali riguardano una scienza che fra tanti oggidì corre il più luminoso arringo; a chi mai doveva rivolgermi per chiedere un patrocinio, se non a Lei o Signore, che fra tanti meriti che la fanno grande, evvi quello di Vicerettore della gioventù studiosa, quale sotto le sue cure saggissime, compie la più luminosa carriera nelle svariate scienze, che si dettano nel Regio Napoli-

tano Archiginnasio, e che per l'eccellenza dei rari suoi meriti fu prescelta ad essere Maestro di Sua Altezza Reale il Principe Ereditario: a Lei che gustando le scienze, le sà proteggere, avvalorandone i progressi, e che è il tipo della nostra odierna Nazionale Filantropia?

Si-se la sua saggezza rinverrà un profittevole scopo pel meglio della gioventù amante delle chimiche conoscenze, in questa qualsiasi Elementare Istituzione; si degni di accettarne la dedica, la quale per quanto servirà a me di forte stimolo ad immergermi in ulteriori lavori per l'avvenire, potrà anche essere d'incitamento a miglior profitto per la gioventù, nel mirare

il suo chiaro ed eccelso nome in capo dell'Opera, il quale riunisce ammirazione e rispetto.

Gradisca dunque, chiarissimo e saggissimo Signore, la offerta, con quella stima e sincera servitù con cui ho l'onore di protestarmi.

Suo Obbligatissimo e Devotissimo Servo.
Domenico Mamone Capria.

L' AUTORE

AI SUOI ALLIEVI.

È sentimento del moralissimo tra filosofi Seneca, che ogni buon Istruttore investir deve il suo cuore di una filantropica cura verso dei suoi allievi, in quanto riguarda un metodo esattissimo di studio; volendo dunque esser conseguenti a tal doveroso documento, uopo è che vigili ci mostrassimo nel provvedervi di quei libri che stretta relazione ànno con lo studio di quella professione in cui vantaggiosamente vi vediamo incaminati. Quindi osservando che ad un dipresso le copie della istituzione degli Elementi di Chimica, pubblicate nello spirare dell' anno 1841 vanno a terminare: così abbiamo stimato espediente, affinchè non vi manchi la istituzione, farne la ristampa.

E siccome le scienze tutte, nell' epoca attuale precise, fanno rapido corso e sorprendenti progressi; molto più nella Chimica ammiranzi novità e meravigliose scoverte: si vedrà perciò la nuova edizione fregiata ed adorna di non poche utilissime aggiunzioni. Non pertanto la stessa verrà benanche compresa in fogli quaranta, divisi in due volumi, e nuda di quelle superflue non rilevanti idee.

Non vi è dubbio che la repubblica letteraria à dovuto mai sempre soffrire e tollerare le penne di quei arguti critici, che con acuto e valente criterio ànno appesantito su di alcune scienze: nei dì attuali però veggonsi alcuni sforniti di tal criterio, ed a guisa di notturni pipistrelli svolazzare con i loro brevi vanni su dei

gabinetti letterarî, e con avvelenato rostro lacerare l'onore di coloro che con tanti sudori cercano l' accrescimento e lo splendore delle lettere : spinti essi piuttosto dal livore dell' abbominevole invidia, che da sani principî. Or per ovviare un tale spiacevole inciampo, ci siamo impegnati a rendere la ristampa corretta , e scritta con tutta la possibile esattezza, per quanto le nostre forze ci ànno ajutato.

L' ordine con cui le idee verranno registrate, darà alla istituzione l'aspetto di nuova opera, anzichè di una ristampa ; poichè è stato nostro impegno collocare sul principio di essa le figure degli attrezzi ed utensili i più necessarî che fornir possono un Chimico laboratorio. Dopo ciò inserita vedrassi la definizione della scienza di che si tratta ; e quindi quelle riguardanti le proprietà dei corpi in generale. Un breve trattato degli imponderati precederà, ad onta che facciamo un furto allo studio di Fisica, per aggevolare il trattato dei ponderati.

Parleremo poi dei diversi sistemi, non trascurando l'atomico, del quale ci avvaleremo in confronto di quello degli equivalenti , per la spiega dei varî fenomeni.

Non crediamo inutile far breve cenno dei numeri decimali, quale servirà ai tironi , per leggere nel corso dell' opera il diverso peso atomico dei corpi.

Dell' analisi e della sintesi, delle diverse affinità: in somma diremo tanto, quanto sarà plausibile dirsi in un'opera d' istituzione.

I corpi semplici saranno classificati con ordine particolare, avendo riguardo alle loro proprietà divergenti, ed alla diversa polarità elettrica.

Qualunque sarà la sostanza che andremo a trattare , faremo precedere la storia di essa , l' etimologia , lo stato naturale , il modo di conseguirla , la filosofia che serve di guida al metodo , altramente detta teorica , le qualità fisiche , le chimiche , i reattivi , l' uso medico , l' incompatibilità con altri corpi , e gli antidoti per le sostanze tutto dì conosciute per velenose.

Essendo nostro scopo di scrivere e ridurre la istituzione al massimo di sua semplicità e chiarezza : il quadro delle preparazioni sarà accompagnato dalle ana-

loghe figure, le quali effigiate vedransi nel corpo dell' opera, indicandoci il gioco delle reazioni chimiche.

Alla fine del primo volume, si rileverà una tavola nella quale si osserveranno dipinti con i veri e naturali colori i diversi ossidi metallici, tanto nello stato d'idrato, quanto nello stato anidro.

Nel secondo Volume tratteremo dei sali in generale, e delle diverse teoriche; e nell'esporre i varî caratteri e le diverse reazioni dei riagenti, tali riazioni e gioco di affinità, esprimente il vario genere e specie dei sali, si faranno anche osservare in tavole colorate, con la disposizione dei bicchierini. Una tale esposizione ci auguriamo che sarà ricevuta di buon grado, perchè riuscirà di non poco vantaggio pe' principianti dello studio di chimica, onde essere facilitati nelle operazioni analitiche.

Daremo termine al secondo ed ultimo volume con un breve trattato di Chimica Organica.

In fine ci auguriamo per tal lavoro un compatimento da voi, attentissimi ed affezionatissimi allievi, nonchè dal savio pubblico; e nella dolce speme, che qualunque sia il merito dell' opera, voi l' accoglierete con benevolenza, perchè scritta per semplice vostro bene, e speriamo in pari tempo che la studierete con quello impegno e profitto che mostrato avete nel proseguo delle lezioni. Vi rendiamo intanto i dovuti ringraziamenti. Addio.

ELEMENTI
DI
CHIMICA
FILOSOFICA-SPERIMENTALE

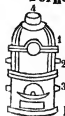
Utensili più servibili in un laboratorio Chimico.

Fornello. Ordigno usato per applicare il calorico a diverse sostanze. Gli ordinari sono fatti di ferro, di mattoni, o terra cotta.

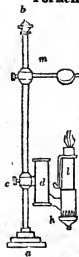
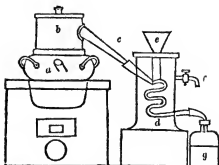
Fornello semplice. La figura indica un fornello semplice, quale è usato per riscaldare i liquidi sino al grado di ebollizione, come pure per esporre i matracci, le caldaje contenenti le materie ad un calore moderato; perciò vedonsi nel fornello tre prominenze, *a*, *b*, *c*, le quali servono per tenere in certa distanza dai carboni la caldaja.

Altro per l' evaporazione. Nel fornello in esame vedesi la comodità per adattare il fuoco. In fatti sopra l' apertura *a*, del fornello si adatta la caldaja; dall' apertura *b*, in dove vi esiste un portellino si mette il combustibile, il quale poggia sopra una graticola di ferro o di creta; nella cavità *c*, vi si precipita la cenere per cui si appella una tale parte *Ceneratojo*.

Fornello a riverbero. Questo fornello serve a fare riverberare il calorico sopra un dato punto, ad ogetto di portarlo ad un' alta temperatura. Esso componesi di tre pezzi 1, 2, 3. Il 1.° è la cupula ed il riverbero fornito di un cammino. Quando si vuole una temperatura più avanzata si aggiunge un tubo, sopra la apertura 4, di ferro, e per quanto più lungo è il tubo più s' inalza la temperatura. La seconda parte del fornello è denominata *laboratorio*; in questa si mette la storta per addottarsi all' azione della temperatu-

ra: ed il più delle volte si situa sopra spranghe di ferro, le quali sonó all' uopo adattate. Finalmente la 3 parte fa vedere un fornello composto come gli altri già descritti. Tutte queste parti sono cerchiate di fasce di ferro.

Fornello a riverbero largo. Il fornello in esame componesi di due parti, di una cupola e di un focolajo. Un tal fornello serve ogni qual volta devesi roventare qualche canna di ferro o di porcellana per dimostrare la scomposizione di qualche corpo in mischianza del carbone, od altro principio deossidante: a questo oggetto si osservano i due solchi laterali *a*, *b*, acciò la canna và esattamente, e non si può muovere dal punto fissato.

N. B. Tutti i fornelli di fusione devono essere costruiti di argilla refrattaria.

Fornello di Morvoau. Questo fornello a lucerna inventato dal Sig. Morvoau, è comodissimo quando non bisogna una temperatura tanto elevata. Esso è costruito nel modo seguente. Vedesi da *a*, in *b*, una base ed un'asta che compone qualunque comune candelliere di ottone. Il pezzo *d*, indica un vaso vuoto in cui si mette l'alcool o l'olio, il quale sta annesso all'asta, e mantenuto dalla girella *e*, ; dal pezzo in descrizione parte il tubo cilindrico *h*, che serve di conduttore per trasportare l'olio, o l'alcool alla lucerna *l*, la quale tiene un lucignolo; al cilindro superiore vi è annessa la girella *m*, la quale si appone sopra la fiamma: per mantenere tutti i pezzi del fornello, vi sono delle viti e dette servono ancora per alzare ed abbassare tanto la lucerna, quanto il cierchio che sostiene il vaso apposto alla fiamma.

Lampada ad alcool. Per come si osserva dalla figura, è una lampada nella quale in vece di adoperarsi olio, si usa alcool. Spessissimo viene usata nei laboratori, perchè si rende molto comoda e di poca spesa.

Lambicco. Apparecchio molto usato nei laboratori, perchè serve alla distillazione dei liquidi, per separare da essi le parti più volatili, e per privarli dalle sostanze fisse che contengono. Esso ordinariamente è di rame stagnato nella parte interna, ed è composto di tre pezzi distinti, cioè una caldaja *a*, stagnata, destinata a mantenere le materie da distillarsi, nella quale si introducono dall' apertura: poi in seguito dovendosi aggiungere dell'acqua, si versa per l'apertura tubolata e laterale *a*, che tiensi chiusa con turacciolo a vite. La parte *b*, denominata capitello è una specie di coperchio cavo di rame stagnato, il quale lateralmente à un tubo *c*, inclinato leggermente, che porta il liquido nel serpentino e refrigerante *d*; l' imbuto *e*, serve per versare l' acqua nel refrigerante, e siccome l'acqua fredda è più densa della calda, così dalla chiave *f*, si toglie la calda. Il recipiente *g*, serve per contenere il distillato, il quale giunge freddo.

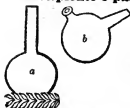
I vantaggi che si ànno con tale ordigno, si conoscono col paragonare la sollecita distillazione che si à con il descritto lambicco e con quello all' uso antico. Con l' allambicco enunciato si à il vantaggio massimo, che quanto liquido si evaporizza, tanto se ne condenza nel serpentino, e si raccoglie nel recipiente; mentre con l'allambicco antico, osservasi una buona parte di acqua che si condensa nel capitello, di nuovo scendere nella caldaja.

Storta. Va sotto tal nome un [illegible] distillatorio a forma di pera, munito di un collo piuttosto lungo e piegato in modo da formare angolo con la parte rigonfiata. Nella storta come rilevasi dalla figura, si distinguono tre parti, il collo *a*, la volta o memoria *b*, e la parte inferiore *c*, la quale chiamasi pancia.

Alcune storte, come si osserva dalla figura, alla memoria portano un foro anellato, lo stesso chiamasi *tubolatura*, per cui la storta così disposta dicesi tubolata. Le storte possono costruirsi di vetro, di terra cotta, di porcellana, di ghisa, di platino, di argento, di piombo, di rame e di ferro.

Recipiente o pallone. Dicesi un vaso di vetro a foggia di sfera, avente nel centro un collo cilindrico più o meno lungo. Il recipiente, come vedesi nella figura *a*, indica un recipiente semplice; quello poi che vedesi nella figura *b*, dimostra un recipiente tubolato.

a

b

Sublimazione. Quella specie di distillazione che fassi alle sostanze solide, vien detta sublimazione. Avviene in tale operazione, che le sostanze solide, ridotte in vapori dall' azione calorifica, si raccolgono di nuovo condenzandosi nello stato solido alle parti più fredde dell'apparecchio; per cui è un' operazione che separa le sostanze solide volatili, dalle fisse. Una tale operazione si fa per lo più nei matracci, e sargiuoli.

Matraccio. Dicesi un ordigno di vetro o di terra cotta a forma di pera a collo lungo, come vedesi dalla fig.: è per lo più destinato a fare delle digestioni e sublimazioni.

Sargiuolo. Vaso di vetro di figura sferica, ma schiacciato nei due poli, fornito del suo collo, come vedesi dall' esemplare: serve nei laboratori per sublimare mercurio dolce e canfora.

Fusione. Dicesi quell' operazione che mercè il calorico mutansi i corpi solidi in liquidi p. e. il piombo, il ferro ec. cimentati all' azione calorifica, di solidi si fanno liquidi. Distinguesi la fusione in *ignea*, ed in *aquea*; quando il corpo fuso si mantiene liquido, ad onta dell' azione calorifica e del tempo, la fusione dicesi *ignea*, tal' è quella dei metalli; quando poi il corpo fuso con la perdita dell' acqua che mantiene il corpo in liquefazione, si rende solido, dicesi allora *fusione aquea*. Esem: Alcuni sali riscaldati si fondono, ma evaporizzata l' acqua di cristallizzazione, il corpo fuso prende lo stato solido, ad onta dell'azione del calorico; perciò differisce una tal fusione dalla ignea.

La fusione per lo più si eseguisce in vasi denominati crogiuoli.

Crogiuolo. Vaso di figura conica, e talvolta triangolare, nel quale assogettansi i corpi all'azione del calorico per fondersi. Sopra l' apertura del crogiuolo si mette il coverchio, come marcasi dalla figura. Essi possono essere, di creta, di gres, di porcellana, di ferro, e di platino.

Evaporazione. In tendesi una operazione con la quale, mercè il calorico e processi particolari, rendesi più denso un corpo liquido qualunque, riducendo in vapori la parte fluida (solvente), soverchia alla sua concentrazione, alla sua natura, ed allo sue proprietà. In tale guisa si preparono i sciroppi, gli estratti, si concentrano le soluzioni saline, e gli acidi.

Modi diversi per evaporare. La natura de'corpi sospesi nei liquidi che aver si vogliono in un maggior stato di concentrazione, non essendo sempre la stessa, sonosi stabiliti quattro modi principali d' evaporare, i quali sono : con la macchina pneumatica, con la stufa, col bagno maria, e con l'esposizione dei liquidi all' aria. Benchè il primo sia pochissimo in uso, pure lo descriveremo unitamente agli altri.

Evaporazione pneumatica. L'evaporazione pneumatica, di rado usitata, tanto per la poca quantità di prodotto che dà, quanto pel tempo cho esige : è stata proposta per concentrare certi acidi, i quali si scomporrebbero con l'azione calorifica, e per ricavare alcuni estratti. Consiste nel distribuire i succhi depurati in evaporatori di porcellana a fondo piatto ; nel mettere questi evaporatori sotto la macchina pneumatica, e nel disporre a lato di essi altri che contengano corpi avidissimi di umidità, come l' acido solforico, il cloruro di calcio ec. ed a fare il vuoto. L' umidità la quale svapora non tarda ad essere assorbita dai corpi igrometici; nella stessa guisa si rinnovano le medesime evaporazioni ed assorbimenti, quante volte il bisogno lo richiede.

Evaporazione alla stufa. Questo secondo modo di evaporare è molto più usato dell' ultimo, ma meno però del terzo; consiste nel situare, in una stufa, riscaldata a 40° o 50°. R. dei vasi piatti che contengono i liquidi da evaporarsi, e nel lasciarveli per un tempo sufficiente, avendo cura però di mantenere costantemente la stessa temperatura.

Evaporazione a bagno maria. Questo terzo modo di evaporare è il più usitato di tutti; si eseguisce in duo maniere ; od in piatti contenenti liquidi, che sono immersi sino a un pollice, o due dei loro orli nell' acqua bollente, ovvero non si mettono in contatto che col vapore di essa.

Evaporazione spontanea. Questo metodo adoperasi in grande nelle saline per l'estrazione del cloruro sodico. Il chimico se ne

serve per concentrare dei liquidi salini, negli ordigni denominanti *cassola*, *sfomatojo*.

Cassola. Vaso di ferro, di creta, di porcellana, di gres, di platino, di piombo, di forma emisferica concavo nell'interno, e destinato alla evaporazione e concentrazione dei liquidi salini.

Svaporatolo. Ordigno per lo più di vetro, per come si osserva dalla figura, il quale serve per l'evaporazione, e concentrazione delle soluzioni saline. I svaporatoi possono essere anche di ferro, di argilla, di platino e di vetro. I più comuni sono di vetro, come appare dalla figura *c*.

Imbuto. Vaso cavo di forma conica terminato in un tubo più o meno lungo. La maggior parte degli imputi sono di vetro; ve ne sono tuttavia di metallo. Servono per travasare un liquido da un vaso all'altro, e per adottare i filtri di carta, e così eseguire la filtrazione.

Filtro. Si dà il nome di filtro a tutto ciò che può servire a separare dai liquidi le parti solide che ne tolgono la limpidezza.

Filtrazione semplice. Per come l'indica il nome, è un'operazione che si fa mercè alcuni corpi i di cui pori permettono il passaggio al liquido, e separano le sostanze solubili dalle insolubili; l'ordigno per come si è detto, porta il nome di filtro: essi variano di forma e di natura, perciò vi sono quelli di lana, di tela, di carta, di vetro, di sabbia, e di carbone.

Filtro di lana. Questo filtro è anche conosciuto sotto il nome di stamigna, o calza di Ippocrate; esso è un tessuto di lana tagliato a foggia quadrata od a cono. Si usa per filtrare sciroppi, succhi depurati, tisane ec.

Filtri di tela. Vengono raffigurati dell'istessa maniera dei primi, e servano a filtrare le soluzioni saline, ed alcalinole; queste non possonsi depurare in filtri di lana, perchè si combinerebbero co i loro principî costituenti, e formerebbero dei saponi.

Filtro di carta. Si fa uso di tali apparecchi per chiarire le tinture, i vini ec.

Tali filtri per lo più si adattono sopra imbuti di vetro, ed ànno la forma di un cono allungato, la di cui base è in alto e la sommità in basso. Essi si apparecchiano con la carta bianca senza colla, o con la carta emporetica: all'uopo si prende un foglio di carta grande o piccola, si taglia in maniera da formare un perfetto quadrato; di questo si fa un triangolo, e dello stesso un altro più piccolo piegato nella metà, il quale aprendosi dà a vedere due triangoli a doppia carta. Si aprono questi

due triangoli, e sopra ciascuno se ne fa in senso inverso un altro; in fine sopra ognuno di queste ultime piegature se ne compongono altre quattro a *zic zac*, per cui il filtro porta nella metà sedici triangoli, ed in tutto il foglio trentadue.

Precauzioni da prendersi nell' usare filtri di carta. Dovendo fare uso di tali filtri, bisogna aprirli in modo da vedere un cono a molte pieghe: così aperto si situi in un imbuto di vetro, e nel versare il liquido da filtrarsi si guardi di non buttarlo nel centro, acciò la carta non si rompa; non bisogna ritenere le prime porzioni che filtrano, perchè sempre impure, conviene perciò rifiltrarle.

Filtro di vetro. Tali filtri servono per la chiarificazione degli acidi e per tutti i liquidi capaci di alterare quelli di carta, di lana, e di tela.

Modo di apparecchiare tale filtro. Si mettono in un imbuto di conveniente grandezza tre strati di vetro pesto; il primo strato inferioriore si apparecchia di vetro acciaccato, il secondo di mezzani pezzi, l' ultimo, cioè il superiore con polverre sottile.

Filtro di sabbia, o di carbone. Il filtro di sabbia o di carbone non varia pel metodo dell' apparecchio da quello di vetro: serve quello di carbone specialmente alla purificazione dei liquidi e loro imbianchimento. Se l' acque imputredite si filtrono per carbone, di fetide ed imbevibili, si rendono inodorosi, e bevibili. Se si passa il vino o l' aceto rosso per filtri a carbone, si ottengono decolariti e limpidi, perciò spesso di tali filtri ce ne avvaliamo per decolorare liquidi salini.

Filtrazione composta, a bagno a vapore. L' ordigno di cui si fà uso per questo modo di filtrare non può comprendersi se non si vede.

Filtrazione per compressione. Il Sig. Real inventò un tale filtro servibile per doppio oggetto, cioè di estrazione e di filtrazione: è fondato sopra una legge fisica, la quale dimostra che la pressione dei liquidi è uguale in tutti i sensi. Esso consiste in una scatola di stagno che contiene una polvere qualunque, diluita in un liquido che non à azione alcuna su di essa. Dal centro di questa scatola, ch' è traforata da una infinità di buchi picciolissimi, parte un tubo riempito di mercurio, il quale arrivando e premendo con tanta maggior forza, quanto viene da più alto, obbliga il primo liquido ad uscire per rimpiazzarlo.

Decantazione. La decantazione è un'operazione che consiste nel separare i liquidi dai sedimenti cui soprastanno. Essa differisce dalla filtrazione pel diverso modo di operare: inquantochè la decantazione si fa mediante una leggiera e progressiva inclinazione data ai vasi ove esistono i materiali. Quando si lavora sopra considerevoli quantità, il miglior mezzo consiste nel servirsi di vasi forati nella loro laterale parte, chiudendo il buco con rubbinetto. Il forame dev' essere praticato al di sopra del fondo del vaso, ed a tale altezza che il sedimento giunger non vi pos-

sa. Quando il liquido si è chiarito, col riposo, si apre il rubbinetto, e si riceve in un conveniente vaso. Intanto è d'uopo osservare, che un tale metodo è applicabile solamente quando si ànno liquidi in poca quantità, percui di ordinario si usano i sifoni.

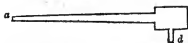
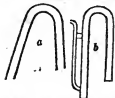
Sifone. Chiamasi con questo nome un ordigno destinato a separare i liquidi dal precipitato. Il sifone più semplice come rilevasi dalla figura *a*, è un tubo curvo sopra se stesso avente uno delle braccia più corto. Volendosi usare, si tuffa il braccio più corto nel liquore, e dall'apertura del braccio più lungo, si ispira per l'estremità. Mancando l'equilibrio dell'aria interna con l'esterna, si avvera, che la pressione dell'aria esterna obbliga il liquido ad inalzarsi nel sifone, perciò lo riempe ben presto; togliendo la bocca dall'orificio dello strumento, si osserva che il liquido continua a scolare finchè siasi abbassato insino all'estremità inferiore del sifone.

Quando i liquidi sono di natura tale, che si temesse d'ispirarne, facendo il vôto nella capacità del sifone: allora si adatta verso l'estremità della grande branca, un secondo tubo angusto che risale giù del braccio più lungo, e dalla sua estremità, otturando col dito l'adito dell'aria del sudetto braccio rispirando si fa l'estrazione della stessa, la quale tolta, bisogna dare uscita al liquido. Un tal sifone viene dimostrato dalla figura *b*.

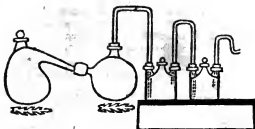
Cannello, ovvero *Chalumeau*. Stromento di rame giallo, di argento, o di vetro. Si adopera per riscaldare o fondere diverse materie; all'uopo si mettono le sostanze in una cavità fatta in un pezzo di carbone; si soffia per l'estremità *a*, in modo che la corrente dell'aria che esce da *d*, sia portata sopra la fiamma di una candela, e questa sopra la materia che si vuole scaldare; durante il tempo del soffiamento, fa duopo soffiare e respirare dal naso.

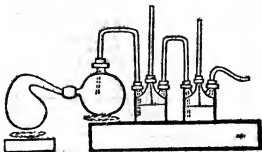
Quando trattasi di far reagire con la sostanza esposta al tubo ferraminatorio dei flussi o fondenti, devonsi impiegare per sostegno piccole coppelle fatte di *Kaolino* e di terra di *pipe*, e queste pure durante la calcinazione bisogna collocarle sopra un carbone. Un tal metodo è dovuto al Sig. Labaillif.

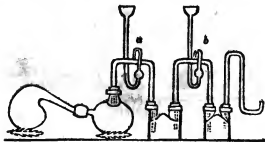
Un tale ordigno però non giunge a fondere alcuni metalli, per cui il Sig. Clark inventò il suo famoso cannello di fusione; esso si compone di una scatola di rame, nella quale si comprime mercè una tromba comprimente un miscuglio di una parte di gas ossigeno e due di gas idrogeno, la scatola nel luogo dell'uscita del gas dalla parte interna è provveduta di 300 dischi di tela metallica finissima fortemente compressi e saldati sopra i bordi della scatola; questa riceve un tubo della larghezza di un ter-

mometro di 4 pollici di lunghezza sopra 1/4 di linea di diametro: l'apertura si serra con un rubinetto ; quando si devono istituire dei saggi , si apre il rubinetto , si avvicina il lume al buchetto ove sorte il gas. e si farà cadere la fiammella del gas combusto sopra il corpo che si vuole fondere ; la fusione si completa istantaneamente, anche dei metalli refrattarî alla temperatura delle fucine ordinarie.

Il Chiarissimo Sementini P. di chimica filosofica nella Regia università di Napoli, considerando che una tale operazione potrebbe riuscire pericolosa , per la detonazione che è facile accadere dalla combustione del miscuglio detonante, ad onta delle reti metalliche , all' uopo, subito sortito l' apparecchio di sopra descritto, credè di bene modificarlo ed agire senza pericolo , ecco le sue proprie espressioni sopra tale oggetto.

» Considerando che la combustione del gas idrogeno doves-
» se in ogni occasione succedere per effetto della sua combina-
» zione con l' ossigeno onde ne risulta poi l' acqua , appena do-
» po la scoperta dello strumento del Clark , io immaginai cari-
» carlo di solo gas idrogeno compresso. Diressi la sua corrente
» sopra un pezzetto di platino , accendendola immediatamente ,
» e tanto fu la violenza della combustione e lo sviluppo di ca-
» lorico risultante da essa , che il pezzo di platino fu in pochi
» minuti perfettamente fuso. Impiegando lo strumento caricato
» in questo modo , si à il vantaggio di evitarsi il pericolo del-
» l' esplusione. Vedi. L' istituzione di Chimica Teoretico — Pra-
» tica stampata nel 1823 , pag. 208.

Pipetta. La pipetta è un piccolo strumento di vetro, conformato a guisa di palla , ai poli della stessa vi sono uniti due tubi di vetro cilindrici, cioè uno inferiore, che finisce con punta e s' immerge nel liquido da ispirarsi, e l'altro superiore piegato ad angolo retto; l'ordigno in esame, può parimenti formarsi con più divisioni. L' estremità piegata e più larga si mette in bocca per attrarre l'aria dalla palla e riempirla di liquido: quando essa n'è piena, si serra con la lingua l' apertura del tubo , si ritira la pipetta senza togliere la lingua dal suo orifizio , badando di non fare cadere del liquido nel vaso od a terra ; portato l'ordigno nel recipiente in cui devesi far cadere il liquido, si toglie la lingua e si fa sortire il solvente. Così replicando lo sperimento si separa tutto il mestruo dal solido (precipitato).

Apparecchio di Woulf. Questo apparecchio inventato dal celebre Chimico Inglese sig. Woulf, consiste nell' adattare l'estremità d'un tubo vuoto e ricurvo alla tubolatura del recipiente, mentre l' altra estremità sta immersa nell' acqua della bottiglia piena per metà, come vedesi dall' apparecchio; dall' altro lato della stessa, parte un secondo tubo, che va ad intromettersi nell' apertura dell' altra bottiglia: si possono aggiungere molte di esse, osservando le medesime precauzioni, badando però fare rimanere libera l' apertura dell' ultima bottiglia. Ben si comprende il vantaggio di tale apparecchio, dal perchè i vapori che scappano dalla storta, sono obligati di passare a traverso del tubo innestato alla tubolatura del recipiente, e gorgogliare nell' acqua della prima bottiglia: quindi saturata l' acqua della stessa, i gas coercibili sono obbligati a passare nella seconda; cessato lo sviluppo del gas, ognun si accorge, che la sostanza gassosa esistente nella storta, rattrovasi rarefatta oltremodo, quindi mancando la causa rarefacente (calorico), il gas viene condensato e ne nasce l' assorbimento, osservandosi l' acqua della prima bottiglia passare nel recipiente o nella storta, se fosse altrimenti disposto l' apparecchio; perciò passando il liquido freddo nella storta, con la sua sollecita vaporazione potrebbe far succedere la frattura dell' apparecchio con pericolo dell' operatore. Si allontanò alquanto tale inconveniente lasciando un buco nel recipiente, il quale si aveva cura di otturare e di aprire in ragione che osservavasi l' assorbimento: lo stesso pure operavasi con le bottiglie.

Si è creduto bandire un tale imbarazzo, collocando un tubo retto nel collo della prima e seconda bottiglia, come si rileva dalla seguente figura.

Ma siccome l'assorbimento non succede per la sola condensazione dell'aria delle bottiglie, sibbene in modo speciale di quella che trovasi nella storta e nel recipiente, perciò con tale modifica l'operatore non era esente di pericolo: quindi bisognava un miglioramento ad un tale ordigno.

Dobbiamo al Sig. Welter la formazione di un tubo, il quale porta il nome dell'Autore, perciò *tubo di sicurezza* alla Welter è detto. È formato di un tubo semplice curvo a doppio angolo retto, e nel mezzo di esso ve ne esiste un altro con una sfera ed un imbuto. La sfera si deve riempiere per metà di acqua, o di mercurio.

Ecco i vantaggi di tali tubi *a*, *b*, per come antecedentemente si è osservato negli altri apparecchi, che adattando il calorico sotto la storta, nella quale si sono poste delle sostanze atte a dare un prodotto gassoso; l'aria della storta, come rilevasi dall'apparecchio, rarefatta dal calorico è obbligata a sortire; subito che l'operazione sarà finita, la temperatura dell'apparecchio diminuisce sensibilmente, pel che il gas rarefatto dal calorico viene a condensarsi, e farsi così una specie di vuoto; perciò mancando l'equilibrio, dell'aria esterna con l'interna, come più sopra si è osservato, l'acqua delle bottiglie entrerebbe nel recipiente, e da questo nella storta: così si osserverebbe la frattura del-

l' apparecchio con pericolo dell' operatore. Il tubo di Welter a globo impedisce un tale avvenimento. Vediamo in fatti come agisce. A misura che il gas dall' interno della storta si condensa per la diminuizione del calorico, il liquido della bottiglia tende ad ascendere nella branca del tubo *a*, a cagione della pressione dell' aria esterna, ma premendo parimente nel liquido che esiste nel globo, così con meno pressione si fa strada l' aria esterna, e penetrando dall' apertura *c* il liquido della palla, con tale meccanismo, rimpiazza la mancanza del gas, dal chè vedesi il tutto mettersi in equilibrio senza prodursi assorbimento o pericolo alcuno.

Imbuto di sicurezza a globo. Lo stesso autore inventò l' *imbuto di sicurezza a globo* come rilevasi dalla fig. *a*, il quale serve per versare de' liquidi negli apparecchi. La teorica è la stessa indicata pel tubo di sopra descritto.

Il Sig. Cassola à creduto modificare un tale tubo di cristallo facendo gonfiare due globi invece di uno, come vedesi dalla fig. *b*. Spesso succedeva, che nelle operazioni, lo sviluppo era molto sollecito; a tale oggetto la pressione interna superava quella dell'aria esterna, e così aveva luogo lo spruzzamento dell' acido esistente nell' imbuto: apportava perciò molto incomodo e pericolo all' operatore. Col tubo modificato dal Sig. Cassola pare doversi evitare alquanto un tale inconveniente.

ARTICOLO I.

Introduzione.

Lo studio delle scienze naturali, che con altro linguaggio addimandasi fisica generale, secondo i diversi punti di vista, sotto i quali vengono considerati i corpi della natura, i fenomeni che dànno a divedere, e le loro diverse proprietà: è diviso in tre grandi rami, essi sono: la *storia naturale*, *la fisica* e *la chimica*.

La prima comprende in sè tre distinte scienze, cioè la *mineralogia* (1), la *zoologia* (2), e la *botanica* (3).

La fisica (4) si occupa ad esaminare le propietà generali e permanenti dei corpi, le leggi da cui sono governati, e le azioni reciproche che possono aver luogo fra questi corpi medesimi a distanze più o meno considerevoli, senza che accade alterazione nella loro natura.

Finalmente appartiene alla chimica (5) lo studio di tutti i fenomeni che accadono per un'azione intima, ne dimostra mercè le osservazioni e l' esperienze le particolari proprietà di tutti i corpi della natura, e ne assegna le ragioni dei cambiamenti che accadono nel mettersi in azione le diverse affinità.

Possiamo altrimenti definire la chimica: la scienza che dà ragione dei fenomeni che accadono nello scambio de' diversi atomi che compongono i corpi. Quella parte poi che insegna ad elaborare i medicamenti, dicesi, arte farmaceutica.

Per abuso confondesi *Farmacia* (6) con la voce *Spezieria*, nel mentre che l'epiteto spezieria ritrae il nome da *spezie*, che si dà a tutte le sostanze esotiche vegetabili che ànno sapore caldo. Intanto potrebbesi interpretare per ispezieria il luogo dove si smerciano le medicine, perciò la persona pratica di cosiffatta somministrazione direbbesi *Speziale*, e l' arte che insegna una tal

(1) Minaralogia deriva dall' Italiano *min'era* e *logos* discorso. Trattato dei minerali.

(2) Zoologia; Da *zoon* animale e *logos* discorso. Trattato degli animali.

(3) Botanica da *botane* erba, scienza che à per oggetto la cognizione dei vegetabili, che ne studia le funzioni, i caratteri, le differenze e la classificazione metodica.

(4) Fisica da *physis* natura.

(5) La voce Chimica trae origine dal greco *Chymos* succo, e dal verbo *Cheein*, che dinota fondere; dal perchè insegna a separare le sostanze più pure de' Misti. I Chimici antichi aggiunsero la particella Araba *Al* alla voce Chimica, volendo esprimere una scienza più sublime, quella che insegnava la trasmutazione dei metalli ignobili in nobili, cioè l' *Alchimia*. Si chiamava *arte spàrgirica*, avendo riguardo, che una tale preposizione dinota *analisi* e *sintesi*, dal verbo *span* ed *agirein*, i quali dinotano separare ed unire; che che ne sia, la parola *Alchimia* dinota nell' època attuale la chimica.

(6) Farmacia da *pharmachon* medicamento. Bottega nella quale si preparano le sostanze medicinali.

parte manualesca, *Arte di ben spedire*. Da quanto finora si è detto ben si rileva essere diverso il Chimico, dal Farmacista e dallo Speziale.

Corpo. I fisici ed i Chimici chiamano corpo tutto ciò che agisce o pure è capace di agire sopra i nostri sensi.

Proprietà generali dei corpi. I corpi godono delle proprietà essenziali, esse sono *la divisibilità*, *la porosità*, *la figurabilità*, *l'impermeabilità*, *l'attrazione col centro comune della terra*, *la compressibilità*, *la elasticità e la dilatabilità*.

Divisibilità. Intendesi quella proprietà di che godono tutti i corpi della natura di esser divisi in più parti, e dette in altre minori, finchè non sieno più avvertiti dai nostri sensi. Le ultime molecole sono dette atomi, o particelle prime. Esem. Si prende una libbra di acqua distillata, la quale costa di granelli 7200, in essa sciogliesi un granello di ciano-idrogenato di potassa ferroso (idrocianato di potassa ferruginoso), poi se ne tolga da tutto il liquido una goccia, la quale contiene 1/7200 di acino di prussiato: stillasi in una piccola soluzione di sesquicioruro di ferro (muriato di perossido): osservasi che il sale ferrico dimostrerà la picciolissima quantità di prussiato, colorando il liquido in azzurro, per cui in tale sperimento si è dimostrato chimicamente la divisibilità di un acino di prussiato diviso in 7200 parti. Si potrebbero addurre molti altri sperimenti, che potranno meglio conoscersi con lo studio della fisica.

Porosità. La capacità che ànno i corpi di ammettere nei loro atomi aggreganti o costituenti dei forami, interstizî o vani, dicesi *porosità*; gli interstizî diconsi pori, ed i corpi che ne godono, diconsi porosi. Esem. I vani che si osservano nelle spugne, nelle pietre pomici, nel sughero, non sono che pori di grandi dimensioni. I pori sono di maggiore grandezza, secondo la maggiore o minore densità dei corpi che li contengono: e per essere più chiara la espressione, la porosità è in ragione inversa della densità.

Figurabilità. Quella proprietà che ànno i corpi di esser ciascuno terminato da superficie, viene chiamata *Figurabilità*.

Impenetrabilità. È quella proprietà che posseggono i corpi di non permettere, che altri occupino nel medesimo tempo il luogo, in cui essi sono. Esem. Se si versa in un liquido un corpo solido, si osserva, che se il solido gode gravità specifica maggiore del liquido, scende nel fondo del vaso; parrebbe da ciò potersi dimostrare, che il solido à penetrato il liquido, ma osservando il suo accrescimento di volume, ben si rileva l'allontanamento delle molecole e non la compenetrazione.

Attrazione col centro comune della terra. Ogni corpo lasciato al libero esercizio della sua gravità, tende al centro comune, egli stessi mercè una tale proprietà addimostransi pesanti.

Compressibilità. Quasi tutti i corpi della natura sottoposti a

forte pressione, diminuiscono di volume senza però diminuire di peso. Una tale proprietà dicesi *compressibilità*: dessa è figlia della porosità, dal perchè i pori ristringendosi per forza meccanica, dànno a divedere il ravvicinamento degli atomi. La macchina di compressione, il fucile pneumatico, ed altri apparecchi di simil fatta, ci potranno servire di esempio in tale argomento.

Elasticità. La capacità, che ànno i corpi di riprendere lo stato primitivo, dietro essersi tolta la causa comprimente, appellasi *elasticità*. Esem. Se si comprime l'aria esistente in un cilindro metallico, come nel fucile pneumatico, si osserva che tolta la causa comprimente, l'aria ubbidendo alla forza elastica riprende il volume primitivo. I corpi più elastici che si conoscono, sono le sostanze gassose.

Dilatabilità. Quella proprietà, di che godono i corpi di crescere di volume, ritenendo la medesima massa, ad onta di qualunque agente, distinguesi col nome di *dilatabilità*. Il pirometro dell' Abate Nollet ci somministra un esempio pei corpi solidi: in fatti cimentando all' azione calorifica una verga metallica, si vede crescere di dimensione, dal perchè l' indice del quatrante ne dimostra l' avanzamento. Ad una tale legge sono soggetti i corpi solidi, liquidi, e gassosi.

Classificazione dei corpi per la composizione.

I corpi riguardati per la di loro composizione si dividono in *semplici* ed in *composti*.

Diconsi semplici quelli, che risultano dal complesso di molecole omogenee (1). L'unione di parti eterogenee (2) costituisce il corpo composto. Noi adotteremo le voci, *corpo semplice*, *corpo indecomposto*, ad esprimere indifferentemente l' unità dei princìpi, o sia l' incapacità di risolversi in parti diverse.

I corpi semplici in ordine alle loro generali proprietà fisiche vengono distinti, in *ponderati* ed *imponderati*. I primi sono quelli che ànno un peso tale da essere valutato, come dimostrano tutti i corpi che godono dell' attrazione col centro comune della terra: i secondi all' opposto, o per la somma picciolezza delle loro molecole, o per la poco attrazione col centro terrestre, sfuggono ai mezzi che finora vantiamo per dimostrarne il peso, e perciò sono considerati come imponderati. Tali corpi sono al numero di quattro, cioè *Calorico*, *Luce*, *Elettricismo*, e *Magnetismo*.

(1) Omogeneo, da *omos* simile e *genos* genere.
(2) Eterogeneo, da *heteros* diverso e *genos* genere.

ARTICOLO II.

Calorico o Termico.

Per calorico s' intende un fluido sottilissimo, invisibile, imponderato, ed eminentemente elastico, mercè del quale proviamo la sensazione di calore, perciò *calorico* causa, *calore* effetto.

Natura del calorico. Molte quistioni furono agitate dai fisici per indagare la natura del fluido in esame, se effettivamente sia un corpo, oppure una specie di vibrazione, od un particolar modo di agire dei corpi circostanti. Lungi dal trattenerci in queste futili disamine, riguarderemo il calorico per come pensano i moderni, cioè a dire, un fluido libero, imponderato che tende ad equilibrarsi con tutti i corpi, li penetra, li riscalda, e li dilata, producendovi delle alterazioni più o meno sensibili.

Diversi stati del calorico in natura. Il calorico si presenta in natura nello stato *libero*, *sensibile*, o *termometrico*, scevro di qualunque combinazione e continuamente in moto fra le molecole dei corpi; che perciò il termometro ne indica i diversi gradi. Si presenta *latente*, *aderente*, od *interposto*, vale a dire quasi appiattato fra le molecole stesse e ritenuto con forza meccanica. Si rinviene in fine *combinato*, in conseguenza di una vera affinità con le parti costituenti i corpi.

Calorico libero. Per calorico libero o raggiante s'intende la materia del calore sviluppatasi da un corpo, per cui si spicca a guisa di tanti raggi divergenti, formandovi d' intorno un' atmosfera calorifica, la cui intensità decresce per quanto più si allontana dal punto irradiante.

Una proprietà importante del calorico libero, la di cui conoscenza è stata acquistata per mezzo del termometro è la sua tendenza all' equilibrio. Quando due o più corpi, nei quali il termometro ne dimostra differenti gradi di calorico, vengono all' immediato contatto, l'eccedente dell' uno si distribuisce egualmente nell' altro, finchè in essi siasi costituito un equilibrio di temperatura: così mischiando una libbra di acqua riscaldata a 60.° con altra riscaldata a 40.° dopo della perfetta loro unione la temperatura di entrambi sarà di 50.° vale a dire, che il liquido più caldo à ceduto al meno caldo dieci gradi di calorico acciò formassero l' equilibrio.

Un' altra proprietà essenzialissima è da marcarsi pel calorico, la quale non deve omettersi dal Fisico e dal Chimico, cioè la facoltà di dilatare tutti i corpi e per conseguenza opporsi all' affinità di aggregazione e di composizione. La dilatazione e l'accrescimento di volume pe' liquidi e pe' solidi in generale non è uniforme: una tale legge può vieppiù rendersi chiara mettendo ad esperimento diverse verghe metalliche, sopra il fuoco del *piro-*

metro di Nollet. Si vede con tale sperimento, che in ragione della natura delle verghe metalliche, in circostanze eguali, si produce diverso prolungamento.

I gas, per quanto saggiamente ci insegnano le osservazioni di Dalton, e Gay-lussac, si dilatano uniformemente per ogni grado centigrado 1/266,67 del volume che avevano a 0 sotto la pressione ordinaria. In fatti prendansi tre tubi cilindrici di ugual diametro ed altezza; ad ognuno delle tre estremità dei tubi si soffia un globo di ugual grandezza: entrambi si riempiono di acqua, e poi vi si introduce in uno due misure di gas acido carbonico, in un altro due misure eguali alle prime di gas idrogeno, e nel terzo la stessa quantità di aria atmosferica: ciò fatto si avvicinano le palle ad un corpo caldo e si osserverà la dilatazione di entrambi i gas essere uguale.

Termometri. Dalla dilatazione dei corpi mercè l' azione del calorico, i Fisici ne anno tratto profitto ad inventare degli strumenti, i quali servono a misurare i diversi gradi di temperatura, perciò termometri sono chiamati, da *therme* calorico, e *metron* misura.

Essi costano per lo più di un tubo di cristallo chiuso in cima, ed al fondo avente una palla soffiata. Il metodo che si pratica per formare detti strumenti è il seguente. Si riscalda la sfera finchè l' aria che in essa esiste sia espulsa in parte; indi s' immerge l' estremità aperta del tubo nel liquido che vuolsi introdurre (1), e si ripete il riscaldamento della palla, ad onta che contiene il liquido, per due tre volte finchè riscaldato piazza tutto il tubo e ne discaccia tutta l' aria. Osservata una tale estrazione, si mette la palla nella neve, ed il punto che dinoterà il liquido col suo condensamento si segnerà col zero; poi si verserà nell'acqua bollente, quando più non si osserverà inalzamento, il punto indicherà la temperatura della stessa. Subito serrata l' apertura del tubo, lo spazio si dividerà in tante parti: il primo punto notato dal ghiaccio, si segnerà col zero, il secondo giusta la scala di Reaumur col numero 80, e così poi si ripartirà tutta la scala in parti eguali finchè da zero si giungerà ad 80. Vi sono anche dei gradi superiori all'acqua bollente e degli inferiori al congelamento della stessa: i gradi sopra zero sono indicati col segno †, quelli sotto zero col segno —.

Celsio in vece di segnare il grado dell' acqua bollente col numero 80, lo dinota col numero 100, perciò il termometro dicesi *centigrado*.

Il termometro di Farhenheit à una scala totalmente diversa. Si gradua immergendo l'ordigno in un mescuglio di neve e sale ammoniaco: il punto in cui il mercurio si arresta dinota il zero, s' immerge poi nell'acqua bollente e se ne nota il punto ove il mer-

(1) I liquidi che si adoperano per i termometri sono, Mercurio, Acido solforico colorato, od Alcool colorato.

curio ascende , e tutto lo spazio da zero sino al punto ove il liquido è asceso si divide in 212 parti eguali. Nel termometro in esame, la temperatura del ghiaccio che si fonde, cioè il zero degli altri termometri corrisponde a 32. Anche in questo strumento lo spazio che rimane sotto e sopra i detti termini è ripartito in altri gradi ; quelli inferiori al zero sogliono ordinariamente essere 32; il calore del mercurio bollente si trova a 600 in tale scala.

Spesso necessita sapere comparare i gradi dei diversi termometri e ridurre quelli di uno in quelli di un altro. p. e. Volendosi conoscere quanti gradi del termometro di Celsio vi vogliono per formare tanti di Reaumur, di Fahrenheit, ed al contrario: si ottiene una tale conoscenza ricordandoci che il zero dell' ottantigrado e centigrado, in Fahrenheit , è al numero 32, per cui 180 di Fahr. sono eguali ad 80 di Reau: ed a 100 di Celsio : riducendo a minimi termini la proposizione, si osserva che 18 gradi di Fahr. sono eguali al 8. di Reau. e 10. di Cel. che vale lo stesso che un grado di Reau. è uguale a 2 1/4 di Fa. ed ad 1 1/4 di Ce.

Causa produttrice la sensazione di freddo e di caldo. Queste due sensazioni derivano dalla tendenza del calorico a diffondersi equabilmente in tutti i corpi che incontra avendo riguardo alla diversa capacità. Esem. Mettendo una mano sopra di un corpo caldo sentiamo la sensazione di calore, perchè una quota del calorico abbandonando il corpo caldo si comunica alla mano : all' opposto , praticando lo stesso sperimento con un corpo men caldo, della nostra mano, sentiamo freddo, perchè parte del calorico contenuto dalla mano và a cedersi al corpo men caldo, e per tal ragione sentiamo freddo.

Si osservano anche i due fenomeni di caldo e freddo col mescolare alcune sostanze. Ogni qualvolta che due liquidi ànno grande affinità a combinarsi, si osserva condensamento , e per conseguenza sviluppo di calorico. Esemp. Prendansi volumi eguali, di alcool ed acido solforico: mischiandoli si sperimenta sviluppo di molto calorico; il contrario si avvera mescolando insieme delle sostanze solide con liquidi, quando le prime sono capaci divenire prontamente anch' esse liquide. Nella tavola qui appresso, si leggono le diverse mescolanze che producono tale fenomeno.

Miscugli Frigoriferi.

Sostanze	*Parti*	Abbassamento del termometro. Centigrado
Idro-clorato di ammoniaca . . .	5	da 10 a-12, 22.
Azotato di potassa.	5	
Acqua	16	

Sostanze	Parti	Temperatura
Idro-clorato di ammoniaca . . .	5	da 10 a-15 , 55
Azotato potassico	5	
Solfato sodico	16	
Acqua	16	
Azotato di ammoniaca	1	da 10 a-15 , 55
Acqua	1	
Azotato di ammoniaca	1	da 10 a-13.
Carbonato di soda	1	
Acqua	1	
Solfato di soda	3	da 10 a-16 , 11
Acido azotico allungato	2	
Solfato di soda	6	da 10 a-12 , 22
Idro-clorato di ammoniaca . . .	4	
Azotato di potassa	2	
Acido azotico allungato	4	
Solfato sodico	6	da 10 a-10
Azotato ammonico	5	
Acido azotico allungato	4	
Solfato sodico	9	da 10 a-11 , 11
Acido azotico allungato	4	
Cloruro calcico.	3	da 6, 66-a-51
Neve	3	
Neve.	2	da 17 , 77 a-54 , 4
Cloruro sodico.	1	
Neve o ghiaccio pesto	1	da 20 55 a-17, 77°
Sale comune	5	
Sale ammoniaco ed azotato potassico	5	
Neve.	2	da 23, 33 a-84, 88
Acido solforico allungato	1	
Acido azotico allungato.	1	
Muriato di calce	3	da-40 a-68, 33.
Neve	1	
Acido solforico allung.	10	da-55, 55 a-68, 33.
Neve	8	

N. B. Per osservarsi costantemente i sopra indicati gradi di freddo, bisogna che i sali siano recentemente cristallizzati e ridotti in fina polvere, che il miscuglio si faccia prontamente e che i vasi nei quali si opera siano larghi e sottili.

Conducibilità de' corpi pel calorico. S' intende per conducibilità pel calorico quella proprietà che ànno i corpi di permettergli che attraversi la loro massa, senza che le molecole cambino sito. I corpi per tale proprietà si dividono in *condut- tori* e non *conduttori*, altrimenti detti corpi *freddi* i primi, *caldi* i secondi. Non tutti i corpi conducono il calorico con la stessa attività, dimodochè si dicono migliori conduttori quelli che gli permettono un più libero passaggio. Può dimostrarsi una tale verità con semplicissimo sperimento: si prendono due verghe di eguale diametro e lunghezza, una di ferro e l'altra di vetro, ad ogni una delle loro estremità si appongono due pezzettini di cera, gli altri estremi si facciano pervenire sopra la fiamma della lampada ad alcool: non si tarderà ad osservare la cera posta sopra il ferro già liquefatta, mentre quella sopra il vetro trovasi appena riscaldata: da ciò deducesi che il ferro è più conduttore del vetro. Il calorico attraversa i corpi solidi lentamente, ed in relazione della loro natura; per lo che è a dirsi in generale, che la conducibilità è in ragione diretta del la densità.

Il Chimico spesso ne trae profitto da tali conoscenze, ed in fatti, non usa mai fornelli intieramente di metallo, ma li riveste di sostanze poco conduttrici del calorico, come argilla od altro.

I liquidi in generale sono cattivi conduttori del calorico. Una massa di liquido riscaldata dalla parte superiore non conduce il calorico alla inferiore; se al contrario si adatta il calorico dalla parte inferiore, tutta la massa dopo poco tempo si riscalda, ma un tale riscaldamento avviene per tutt' altra ragione, che per forza conduttrice. Si scorge in tale circostanza, che le molecole del liquido che sono in contatto con la parte inferiore del vaso, in forza del calorico si dilatano, si rendono specificamente più leggiere di quelle superiori, più fredde e più pesanti, per cui la calde occupano la superficie e le fredde il fondo; sicchè di tal maniera si stabilisce una specie di circolazione, per le quale tutte le parti superiori del liquido vanno nel fondo del vaso, e così vengono ad essere tutte riscaldate. Potrà ognuno convincersi con un semplicissimo sperimento; si mette in un recipiente pieno di acqua del succino polverato; si espone all' azione calorifica e si osservano chiaramente le colonne ascendenti e discendenti: nello stesso modo si comunica il calorico a' liquidi, all' aria ed a tutti gli altri gas.

Calorico latente. I Chimici intendono per calorico latente quella porzione di esso, che non provoca un sensibile innalzamento di temperatura nei corpi in cui esiste, ma peraltro puos-

si rendere sensibile o libero, mercè dei mezzi meccanici. Meglio si comprende l'esistenza del calorico latente adducendo un semplicissimo sperimento. In un vaso di vetro si mette una libbra di neve ridotta in minuzzoli, ed altrettanto di acqua riscaldata a gradi 75.°; agitando il miscuglio e liquefattasi la neve, la temperatura dell'intero liquido si conserva a zero: da ciò se ne deduce, che tutto il calorico dell'acqua a 75.° si è impiegato per la liquefazione della neve, ed è divenuto latente; perciò i corpi solidi dovendo passare in liquidi, per come si è osservato nella tavola dei mezzi frigoriferi, assorbono una determinata quantità di calorico, il quale vien detto pure *calorico della fluidità*, e per tale ragione non si rende sensibile al termometro; può intanto rendersi libero, unendo parti eguali di acqua ed acido solforico, cioè condensando il liquido.

Calorico combinato. Intendesi quello, che rattrovasi fra le molecole dei corpi ritenuto in conseguenza di una vera affinità con le parti molecolari, perciò per rendersi libero addimandasi un' azione chimica. Esem. Trattandosi una base salificabile qualunque con un acido concentrato, si osserva, che dall' attrazione delle molecole dell' acido con quelle della base, si marca inalzamento di temperatura. Un tal calorico perchè evoluto mercè una chimica azione, dicesi *calorico combinato*.

Calorico specifico o differenziale. Per calorico specifico o differenziale intendesi quella quantità di esso, che due corpi egualmente freddi, riscaldati con lo stesso mezzo e sottoposti alle stesse circostanze, prendono proporzioni differenti. Esem. Prendasi un globo di ferro ed un altro di rame, di egual peso; immergansi nell'acqua calda ad una determinata temperatura e prefisso tempo; si osserverà, che togliendo le palle metalliche da dentro il liquido, una sfera segnerà più calorico dell' altra: donde quella quantità di calorico ch' eccede in una ed è in difetto nell' altra, dicesi *calorico specifico* o *differenziale*; da tale sperimento se ne deduce, che dovendosi riscaldare due corpi di diversa natura al medesimo grado, si domanda una dissuguale dose di calorico.

Sorgente del calorico. Da quanto brevemente si è detto relativamente al calorico; si può dedurre, che tre sono i mezzi, i quali possono rendere il calorico sensibile, cioè i *mezzi naturali*, e ciò si avvera con l'irraggiamente del sole, i *mezzi chimici* altrimenti detti *elettrici*, come si osserva nelle diverse combustioni, ed altre combinazioni; e finalmente i *mezzi meccanici*, come l' attrito, la percossa ec.

ARTICOLO III.

Della luce.

Quel fluido tenuissimo sommamente elastico, mercè del quale proviamo l'impressione del chiarore, e gli oggetti che ci circondano si rendono visibili, addimandasi *Luce*.

Natura della luce. I fisici ed i chimici non sono di egual parere onde abbia origine tal fluido luminoso; in fatti gli antichi Greci credevano, che la luce fosse un'emanazione dei corpi luminosi. I Peripatetici la consideravano come una qualità od un accidente. Cartesio e dopo di lui Eullero, furono di opinione, che la luce fosse la stessa materia sottile dispersa da per ogni dove e posta in moto dalla pressione dei corpi luminosi, per cui ne fissò la sua teorica di ondolazione. L'Abate Nollet credè, che la luce fosse l'istesso fuoco alimentare posto in moto dai corpi luminosi. Newton confirmò l'opinione degli antichi Greci, ne fissò il suo sistema di emissione e pare che la maggior parte dei fisici convengono con lo stesso. Al presente il dippiù dei dotti, riguardano la luce come un fluido tenuissimo, sommamente elastico, il quale ci perviene dal sole, dalle stelle fisse, e dai corpi in attuale combustione. Il dotto Svedese sopra tale proposito si esprime nel modo seguente « Il globo terraqueo sarebbe oscuro e freddo se non fosse illuminato e riscaldato dal sole ». Se vi sono stati degli oppositori, i quali ànno diversamente opinato, facendo osservare, che falsa è una tale assertiva, adducendo per ragione, che per quanto più ci avviciniamo al sole, tantoppiù sentiamo freddo: ecco la ragione in contrario. La temperatura dell'atmosfera è maggiore nei luoghi bassi, che negli alti, perchè l'aria essendo un corpo conduttore per eccellenza della luce, essa non può scomporre i raggi luminosi, e per conseguenza esser riscaldata, primacchè la terra corpo opaco non isviluppi il calorico riflesso dalla sua superficie. Dietro che l'aria si riscalda per tale mezzo, s'osserva che si rarefà, e le molecole prime rarefatte e rese per conseguenza più voluminose e specificamente più leggiere, si sollevano, mescolandosi a poco a poco con quelle delle regioni superiori più fredde; e quindi per quella legge stabilita per l'equilibrio del calorico, si veggono le molecole inferiori cedere del calorico alle superiori, e così riscaldarsi quasi tutta l'aria. Ecco dunque, perchè quanto più in alto si sale, tanto più si trova l'atmosfera fredda, in maniera che in alcune migliaia di tese sopra la superficie terrestre, la temperatura è assai inferiore al grado della congelazione: e ciò avverasi anche nell'estate più calda. Ecco pure una delle ragioni perchè la neve non si liquefà nelle sommità delle alte montagne.

Scoverta del Newton. L'immortale Newton avendo fatto passare un fascio di luce solare a traverso di un cristallo

prismatico, osservò dividersi in sette raggi o colori primitivi, cioè, *rosso*, *arancio*, *giallo*, *verde*, *azzurro*, *indaco*, e *violeto* Ved. Tav. I. Fig. 1.

Scoverta di Herschel. Il Sig. Herschel il primo conobbe delle proprietà particolari non comuni a tutti i sette raggi, in quanto che alcuni ànno potere riscaldanto, ed altri illuminanto, perciò il dotto Fisico li divise in due classi, *calorifici*, o *colorifici*. I raggi calorifici lo sono con maggior forza il rosso e l'arancio: il verde e 'l giallo ànno maggior forza a renderci gli oggetti visibili.

Osservazioni di Seebeck, Wollaston e Berard. Non dobbiamo omettere le osservazioni del Sig. Seebeck, il quale dimostrò, che se il prisma è di *flint-glass* inglese, il punto più caldo cade fuori del raggio rosso; trovasi poi nel raggio rosso, quando il prisma è di *crown-glass*, o di vetro bianco ordinario; in fine se s' impiega un peisma cavo ripieno di alcool, di acqua, o di essenza di terebinta, si osserverà manifestarsi il più grande fuoco nel raggio giallo.

Altri dotti in prosieguo dimostrarono l'azione chimica dei diversi raggi della luce: in fatti riguardarono il raggio violetto come dissossigenante, e 'l raggio rosso come ossigenante. Ecco gli sperimenti del prefato Seebeck: intinse egli una carta con la soluzione di cloruro aurico, fattala asciugare, la diviso in due parti, una la conservò nel bufo, l'altra la sottomise per alcuni istanti all'influenza de'raggi solari, badando di toglierla dal sole prima che si fosse esercitata alcuna azione apparente; indi ponendola nel buio, si osservò lo stesso cangiamento di colore che avrebbe provato, restando esposta costantemente alla luce solare; l' altra porzione non si alterò affatto. Un tale effetto si vuole che dipendesse assolutamento dal raggio violetto, e si è creduto pensare che le due estremità dello spettro solare, determinano effetti chimici opposti, val quanto dire, che il raggio rosso agisce favorendo l' ossidazione, e 'l raggio violetto facilita la repristinazione degli ossidi. Fa d'uopo ricordarci che Wollaston dimostrò in certo modo tutto il contrario; in fatti riconobbe che la resina di guaiaco si ossida all' influenza del raggio violetto, divenendo verde, e che vien repristinato il colore dal raggio rosso. Berard sperimentò, che mischiando volumi eguali di cloro gassoso e gas idrogeno, il miscuglio s'infiamma e forma l' acido cloro-idrogenico: quando si espone al raggio violetto, il che non succede con verun altro raggio. Paro potersi dedurre da quanto si è detto finora del fascio luminoso, che nei raggi della luce si marca un potere chimico, e la virtù di scomporre non può decisivamente attribuirsi al raggio rosso, o violetto, ma bisogna dire che tali effetti si ottengono, avendo riguardo alle diverse circostanze, ed alle diverse polarità elettriche, le quali devono senz'altro esistere nei raggi, rosso e violetto.

Murichini dice di aver osservato che un ago da bussola, sospeso per mezz'ora nel raggio violetto, acquistò la proprietà ma-

gnetica. Una tale assertiva venne confirmata dalle sperienze di M.ª Sommerville, la quale assicura di aver marcato, che alcuni aghi da cucire, esposti al sole sopra un pezzo di seta di color violetto, acquistarono il potere magnetico. Ulteriori sperimenti sembrano aver dimostrato il contrario.

Origine de' colori nei corpi. I diversi colori dei corpi dipendono dalla scomposizione dei raggi solari; si osserva che le superficie dei corpi opachi ne assorbono alcuni ed altri li riflettono: così dicesi che un corpo appare di colore azzurro, quando la sua superficie riflette il raggio azzurro e ritiene tutti gli altri. Le combinazioni infinitamente svariate dei raggi riflessi producono le innumerevoli degradazioni dei colori.

I corpi che si dicono neri, appariscono così, perchè assorbono tutti i raggi della luce senza rifletterne alcuno: ed al contrario i corpi bianchi li riflettono tutti senza ritenerne nessuno, ed è perciò che si riscaldano meno dei colorati. Per dimostrare realmente che la luce bianca è il risultato della riflessione di tutti i raggi, si faccia il seguente sperimento: tagliasi circolarmente una tavola e si divida in sette parti, le quali devono indicare la graduazione dei sette raggi, che osservansi nel fascio luminoso, perciò conviene dividere il cerchio con la seguente graduazione; il *rosso* deve segnare gradi 45; l'*arancio*, 27; il *giallo*, 48; il *verde*, 60; l' *indaco*, 60, l' *azzurro*, 40; e 'l *violetto*, 80. Vedesi la tav. I. fig. 2. Tali divisioni debbonsi dipingere con colori i più vivi, acciò riesca lo sperimento; se si giri rapidamente un tale disco intorno al suo asse, la colorazione, perchè riflessa, comparisce perfettamente bianca.

Diversi stati della luce in natura. La luce dimostrasi in tre diversi stati; *combinata* ai corpi chimicamente, perciò per rendersi sensibile, deve usarsi un mezzo chimico; può servirci di esempio la combustione del fosforo, del solfo, e di qualunque corpo combustibile. Si trova *latente*, o *meccanica*, onde per rendersi libera basta l' aumento di densità, o l' attrito come si avvera, stropicciando fortemente nel buio un pezzo di zucchero, o di mercurio dolce con una lamina di ferro. Rinviensi nello stato *libero*: oltre di quella emanata dal sole, può sperimentarsi in alcuni corpi, i quali dietro di aver assorbito la luce solare, la trasmettono nel buio senza sprigionare calore; tali corpi vengono chiamati, *fosfori solari*, o *corpi fosforici*. Si può parimente osservare la luce libera negli animali e vegetabili, i quali ànno subito un cambiamento nella composizione dei loro principî: in fatti la carne lasciata nel buio, vedesi dopo l' elasso di più ore, tempo necessario per la sua alterazione, rilucere nella superficie; lo stesso si avvera il più delle volte nelle legna cadute in un' alterazione dei principî immediati; la varia intensità di luce dei diversi corpi, si misura con un ordigno denominato *fotometro*.

Fotometro. Un tale epiteto ritrae la sua etimologia dalle greche voci *photos* luce e *metron* misura; cioè ordigno per di-

mostrare la intensità della luce, componesi di due termometri, il di cui cammino è uniforme, variano soltanto, perchè la palla di un termometro è annerita: nel bujo sì l'uno che l'altro marcano la stessa graduazione, ma di giorno quello che à la palla annerita ascende più dell'altro: una tale ascensione è tanto più visibile, per quanto la luce che colpisce i termometri è maggiore. L'inventore di tale ingegnoso apparecchio fù Pichtet: esso ebbe l'origine dall'osservazione, che i corpi opachi assorbono tutta la luce e riflettono molto calorico.

Facoltà de' corpi di condurre la luce. I corpi della natura in quanto alla conducibilità della luce si dividono in due classi, in *conduttori*, o *non conduttori*; i primi sono quelli che dànno il libero passaggio al fascio luminoso, che perciò con altri termini diconsi *corpi trasparenti o diafani* (1); i secondi al contrario riflettendo e non trasmettendo i raggi della luce, sono detti opachi. La rifrazione dei raggi luminosi è in ragione diretta della maggior diafaneità, per cui il vetro è meno conduttore dell'aria, e per conseguenza rifrange di meno dell'aria i raggi luminosi, e per una tale differenza si osserva, che dopo un certo dato tempo, non l'aria, ma il vetro riscaldasi.

Azione della luce sopra i corpi. Tutti i corpi della natura soggiacciono all'influenza della luce, ed in modo particolare gli esseri organizzati: gli stessi privati de'benefici influssi di tale fluido, soffrono non poco sopra l'organizzazione; ed invero il colorito degli animali viene alquanto distrutto, la circolazione del sangue si minora, la digestione non si fa più regolarmente, quindi è, che per l'uomo può riguardarsi la luce come un alimento della vita. Le piante del pari soffrono delle alterazioni, ed infatti, quella la quale si priva dell'influenza del fascio luminoso, si scolora, diviene esile, molle, e la fruttificazione non dà al palato quel gusto che marcasi, quando un'istessa pianta à vegetata col soccorso della luce solare: può dunque riguardarsi un tale vegetabile privo del fascio luminoso, come morto. Ecco gli accenti di un dotto su tale argomento: la vita, la circolazione, le funzioni tutte degli esseri organizzati dipendono in molta parte dall'influenza della luce.

Ammirevole è l'azione di un tal fluido che esercita sopra i corpi colorati, in maggiore o minore spazio di tempo, e con più sensibilità sopra i colori vegetabili; la tintura di foglie di ciriegio, o di tiglio esposta al sole, perde in 20 minuti il colorito verde, mentre nel bujo si conserva per gran pezza. Le piante esposte all'influenza della luce tramandano dalle foglie il gas ossigeno, sviluppo che non si avvera nel bujo. Influisce in modo sorprendente sopra le combinazioni e scomposizioni, e l'effetto è tutto chimico; facilita la cristallizzazione dal chè osservasi che alcuni corpi nel cristallizzare si dispongono con la disposizione simmetrica all'influenza della luce.

(1) Diafano ritrae la sua etimologia *Dia* attraverso, *phaino* lucere schiarire.

ARTICOLO IV.

Fluido Elettrico

Istoria. Dopo essersi conosciuto che l' ambra stropicciata sopra un panno di lana attira i corpi leggieri, i fisici riguardarono tale proprietà dipendere da un fluido particolare, e perchè il corpo che lo sprigiona è l' *ambra* o *succino*, che i Greci dicono *electron*, perciò diedero a tale agente il nome di *Fluido elettrico.*

Natura dell' elettrico. L' elettrico è un fluido singolare, invisibile, imponderato e sommamente elastico, il quale à molta analogia con la luce e col calorico. Trovasi copiosamento sparso nell' universo, e tutti i corpi ne sono provveduti di una quantità relativa alla loro natura; in essi vi rimane placido, senza dare segni della sua esistenza, finchè non viene obbligato da qualche cagione a mettersi in movimento e far pompa delle sue sorprendenti proprietà.

Classificazione dei corpi per rapporto all' elettricismo. Da chè Giliberto medico Inglese nel secolo XVI dimostrò, che il fluido elettrico non rattrovasi solamente nel succino, ma sibbene altri corpi lo posseggono, come lo sono, il *vetro*, il *solfo*, il *diamante*, le *resine*, i *peli* ec. e che altri al contrario non manifestano l' elettrico potere con lo strofinio; i corpi per tali ragioni furono divisi in due grandi serie; alla prima si posero i corpi elettrizzati, altrimenti detti *idiolettrici* (1), *elettrici da se*, o *corpi coibenti;* alla seconda si annoverarono i non elettrici altrimenti *anelettrici* (2) *non coibenti.* Si convenne del pari chiamare i primi non *conduttori* o *isolanti*, ed i secondi *conduttori* non *isolanti.* Vi sono taluni corpi che lasciano con lentezza passare a traverso la loro massa l'elettricismo, perciò sono distinti col nome di *semi-conduttori;* a questa classe appartiene la creta, l' acqua e le pietre in generale.

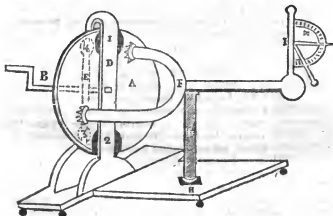
Ipotesi sopra l' elettricismo. Fra le tante ipotesi escogitate da' fisici, quelle di Francklin, Dulfay e Symmer, sono le più abbracciate. Il primo suppone un fluido ineguale distribuito nei corpi, di manieracchè li stessi con lo stropiccio sono elettrizzati in due differenti modi. Infatti stropicciando un cilindro di vetro con un panno di seta, osservasi sviluppo di elettricità, il Francklin pensava che il fluido elettrico si accumulava nel vetro e si rarefaceva nella seta, perciò avea conchiuso, che il vetro si caricava in eccesso e la seta in difetto, dal che si disse anche l'elettricismo sviluppato dal vetro, *elettri-*

(1) Idiolettrico ritrae il suo nome da *idios* proprio, speciale, ed *electron* elettricismo.

(2) L' *a* privatore, *elettron* elettricismo, cioè privi di elettricismo.

cità per eccesso, *in più*, e l'altra *elettricità in meno.* Dufay pensava diversamente: ammetteva, nei corpi che eccitano l'elettricismo, due fluidi diversi e li distingueva con le voci *elettricità vitrea* o *positiva*, quella in più: *elettricità resinosa* o *negativa*, quella in meno. Questa ultima ipotesi pare la più soddisfacente e ragionata, ed a tal riflesso è stata dalla maggior parte dei fisici adottata.

Metodi diversi per acquistare la corrente elettrica. Il fluido in parola trovasi nei corpi in due diversi stati, combinato e latente, i fisici di due mezzi se ne servono onde mettere in libertà il fluido elettrico: dei mezzi meccanici, dico e dei mezzi chimici: mercè lo stropiccio e la compressione si ottiene l'elettricità latente esistente nei corpi, detti *elettrizzati*; mercè de' mezzi chimici si à l'elettricità combinata a' corpi che diconsi non elettrizzati; quindi stropicciando insieme due corpi idiolettrici come il solfo, il vetro, la resina, l'ambra, con un panno di lana, si à l'elettricità libera o sensibile. Intanto i fisici ottengono in maggior copia la corrente elettrica, mettendo in moto la così detta macchina elettrica.

Macchina elettrica. Componesi tale macchina di un

disco di cristallo *A*, fornito del suo asse e del manubrio *B*, esso è sostenuto da due colonne di legno *D*, *E*; il disco girando intorno all'asse per forza del manubrio, gira in mezzo quattro cuscinetti di pelle 1, 2, 3, 4, imbottiti di crini (1). Al disco si adatta il tubo F, di metallo, vuoto da dentro, il quale serve per condurre l'elettricità, perciò *conduttore* viene chia-

(1) Il più delle volte bisogna vestire la superficie dei cuscinetti di un amalgama composta di zinco, stagno e mercurio. Essa porta il nome di oro mosaico.

mato: per osservarsi i fenomeni elettrici, bisogna isolarlo sopra un cilindro di cristallo G, mantenuto da una base di legno, che viene rappresentata dalla lettera H. L'apparecchio così forbito si distingue col nome di *Macchina Elettrica.* Mettendo in moto il disco di cristallo, con girare il manubrio, osservasi mercè lo stropriccio, lo sviluppo del fluido, il quale scaricasi sopra la superficie del corpo *analettrico*, *conduttore*, e si rende a noi sensibile quando lo facciamo scaricare sopra un corpo non coibente. Meglio potrà conoscersi la corrente ed i fenomeni elettrici, caricando la bottiglia di Leyden.

Origine della bottiglia di Leyden. Il Fisico Cuneus di Leyden nell'anno 1745, per alcune sue particolari sperienze, fece pervenire dell'elettricismo nell'acqua esistente in una bottiglia di vetro; nell'atto delle sue osservazioni si avvide che sostenendo con una mano il fondo di essa e col dito dell'altra mano, o con una verga metallica toccando l'acqua, all'improviso si riceveva una scossa più o meno vigorosa. Questo fenomeno venuto in conoscenza de' fisici, li stimolò a fare degli ulteriori tentativi e delle nuove scoverte. Debbesi il perfezionamento invero di un tale apparecchio al Dottor Bevvis, ma perchè la scoverta fu fatta in Leyden, perciò i dotti ànno creduto chiamarla *bottiglia di Leyden.*

Bottiglia di Leyden perfezionata da Bevvis. Come si scorge dalla figura è un vaso di vetro che rappresenta una bottiglia a bocca larga, detta *boccaccio* nelle farmacie. Le superficie, esterna ed interna, incominciando dalla base in sopra, sono coperte per metà di sottili foglie di stagno o di altro metallo, le quali si fanno aderire mercè la colla forte. L'altra porzione esterna ed interna della bottiglia viene vestita di un mastice o pure di una tinta a vernice. Alla bocca della bottiglia vi è adattato un sughero, pel quale passa una verga metallica B la stessa deve toccare il fondo con la sua estremità inferiore e dalla parte superiore deve finire con una palla dell'istesso metallo (ottone). Così disposta la bottiglia dicesi armata. Le parti che compongono un tale ingegnoso apparecchio sono distinte con nomi particolari: la foglia di stagno che veste la superficie interna, dicesi, *armatura interna*, quella indicata dalla lettera A, che veste la parte esterna, chiamasi *armatura esterna*: ed in fine la verga metallica B che à la comunicazione con l'armatura interna, appellasi *filo conduttore.*

Fenomeni elettrici che si ottengono con la bottiglia di Leyden. Qualora la bottiglia in esame si avvicina col suo filo conduttore, con quello della macchina elettrica in azione, osservasi che la stessa si carica del fluido in parola, per ciò dopo pochi minuti togliendo la bottiglia dalla corrente elettrica e mettendo in comunicazione l'armatura interna con quel-

la esterna, immediatamente, se una tale operazione fassi da un uomo, sentesi una forte scossa, la quale può comunicarsi a più persone nello stesso istante, quando sono disposte a catena senza interruzione e si usa la pratica, che il primo deve tenere con la mano libera l'armatura esterna e l'ultimo col dito deve toccare l'armatura interna.

La teorica riguardante la bottiglia di Leyden potrà ognuno rilevarla in qualunque opera di fisica.

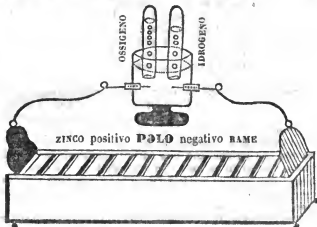
Scaricatoio. Lo scaricatoio è un ordigno di ottone a foggia di forbice, come vedesi dalla figura, avente l'impugnatura di vetro, acciò non si comunichi il fluido elettrico all'operatore, e due palline dell'istesso metallo in cima. Volendosi scaricare la bottiglia di Leyden e non sentire la scossa elettrica, fa d'uopo adattare una estremità dell'ordigno all'armatura esterna e l'altra all'interna; si otterrà così operando la scarica del fluido contenuto nell'apparecchio, slanciando una forte scintilla.

Elettrometro di Bennet. Consiste, siccome osservasi nella macchina elettrica sopra il conduttore, in un'asta I di legno, guernita di un semicerchio di avorio, diviso in grandi corrispondenti: nel centro di tale apparecchio evvi un piccolo asse mobile, al quale vi è annodato un leggierissimo e piccolo stiletto K ed un filo che termina con una palla leggerissima di midollo di sambuco. Vedesi in ragione, che il conduttore si carica di elettricismo, da principio avvicinarsi ad esso, ma poi allontanarsi e descrivere i gradi di elettricità maggiore, che contiene il conduttore elettrico, i quali vengono indicati dallo stiletto K.

Elettrofero. Il chiarissimo Volta inventò un tale strumento, il quale mercè la pressione sviluppa l'elettricità latente. Esso componesi del piatto A, a cui è adattato un manubrio di vetro C, la superficie inferiore poggia sopra un piatto di latta, con orlo ritondato, pieno di una sottile stacciata molta unita e ben liscia, che componesi di dieci parti di gomma lacca, tre di resina, due di terebinta di Venezia, due di cera, e mezza di pece; dopocchè le cennate sostanze si avranno fatto bollire insieme per più tempo, si mescolano con un poco di surossido piomboso (minio), ed una tale composizione forma dell'elettrofero il disco coibente. Quando vorrà mettersi in azione un tale ordigno, prima bisogna elettrizzarlo con una pelle di gatto, per cui si batte più volte la superficie della resina, poi si batte col piatto metallico, avendo l'accortezza di prenderlo pel manico coibente e col dito poi estrarne la scintilla. Di un tale ingegnoso e semplicis-

simo ordigno i chimici se ne servono per mettere in combustione alcuni gas che si fanno detonare nell' eudiometro di Volta.

Elettricità sviluppata dal contatto di corpi analettrici. Mediante quella forza arcana che chiamasi *proprietà elettromotrice*, di cui sono provveduti forse tutti i corpi, sibbene in gradi molto differenti (1), ne avviene, che due corpi non coibenti di differente natura posti uno a contatto dell' altro, uno contenendo l' elettricità positiva, l' altro la negativa, per la legge stabilita, l' elettricità in parte mettesi in libertà. Tanto si avvera mercè la pila del Volta.

Pila del Volta. L' apparecchio idroelettrico inventato dall' immortale italiano signor Volta, costa di una serie di coppie

ciascuna è formata di una lamina di zinco e di rame, saldata insieme con una sostanza resinosa. Queste coppie come rilevasi

(1) Luigi Galvani medico di Bologna nel 1791, nell' atto che faceva delle sperienze con la macchina elettrica, ebbe occasione di preparare una rana per varî obbietti, per cui avendo posto a nudo i nervi lombari, e sospesala ad un ferro per mezzo di piccoli uncini di rame, osservò la rana così disposta, morta e mutilata, dimostrare per altro delle vive convulsioni. Il Galvani con attenzione avendo studiato il fatto, ideò una tale contrazione derivare da un fluido particolare degli animali, il quale in onore dello scovritore fu detto *fluido Galvanico*.

Il dottissimo nostro Medico Cotugno nel 1786, ebbe a supporre, esistervi l'elettricismo animale, da un fatto osservato nell' atto che sezionava un sorcio, dalla quale operazione n' ebbe delle scosse elettriche.

L' immortale Alessandro Volta Professore di Pavia, era di sentimento contrario a tali dottrine, diceva, che il fluido sviluppatosi in tali circostanze non è diverso di quello che emettesi dalla macchina elettrica; che l'elettricismo il quale scote la rana non trovasi nei suoi muscoli o nei suoi nervi, ma nei metalli e che sviluppasi allorquando si toccano. Una idea tanto contraria alle vedute del Galvani, diede luogo al dotto professore di Pavia nel 1800, scoprire la pila Voltaica.

sono innestate verticalmente in una cassa di legno intonacata di una sostanza isolante, come resina, solfo ec. tra ciascuna delle coppie vi è un certo spazio, il quale quando si vuole mettere in moto si riempie di un liquido, che contiene un corpo più conduttore dell' acqua. Le sostanze adoprate principalmente per tale operazione sono, l' acido solforico, l' acido azotico, l' acido cloro-idrogenico, il solfato di soda, il cloro-idrogenato di soda, il sale ammoniaco, l' allume e varî altri sali. Gli stessi quando si devono usare, si diluiscono nell'acqua. Si è dimostrato intanto, che fra tutte le sostanze che somministrano la scarica più forte, ma che in pari tempo l' azione che esercita cessa prontamente, evvi l' acido azotico. L' attività è proporzionata alla concentrazione del liquido. La proporzione dell' acido azotico a quella dell' acqua stà come una del primo e quattordeci del secondo: oppure acido solforico *p*. 1. acqua *p*. 26.

Può usarsi un liquido composto di acido solforico p. 1. acido azotico p. 1. acqua p. 60. Posto il liquido conduttore nella cassa, alle due estremità della pila, s' innestano due fili di ottone o di platino, in guisacchè quello che trovasi unito allo zinco costituisce il polo positivo, quello al rame il polo negativo. Quando si vogliono osservare gli effetti della corrente elettrica fa d' uopo mettere in comunicazione i due poli.

Modo di sperimentare la corrente idroelettrica e gli effetti della stessa sopra i diversi corpi. Legando ai due poli della pila un filo sottilissimo di ferro, dopo poco tempo si osserverà roventarsi e mandare un gran numero di scintille, in modo chè sembrasse bruciare nel gas ossigeno.

Legando un pezzo di carbone anidro a' due estremi dei conduttori, badando che non vi sia molta distanza, vedrassi il carbone divenire in breve tempo incandescente.

Se si tocchi con una mano il polo negativo rame, e poi con l' altra il polo positivo zinco, si otterrà la scarica elettrica e per conseguenza una leggiera scossa.

Quando si mettono i due poli della pila in comunicazione con la bottiglia di Leyden, avvertendo che un polo tocchi l'armatura interna, e l' altro l' esterna; si osserverà la carica della bottiglia; perciò dopo d' essersi caricata, stabilendo la solita comunicazione, come si è praticato con gli sperimenti elettrici ottenuti con la macchina, si avrà la scossa accompagnata da una scintilla.

Azione chimica dell' elettricismo. Dopo la scoverta fatta dai Fisici Carlisle e Nicholson della scomposizione dell' acqua mercè la corrente idroelettrica, tutti i fisici ed i Chimici si sono impegnati di sperimentare una tale azione sopra altri corpi: in fatti la scarica Voltaica non solo separa i princiρî costituenti l' acqua, ma essa, per come si è dimostrato pel calorico, che in alcune circostanze favorisce la composizione ed in altre distrugge l' affinità degli elementi in combinazione, così ne age-

vola l' affinità dell' idrogeno con l' ossigeno, del cloro con l' idrogeno e di altri corpi, quando al miscuglio si fa pervenire la scarica elettrica; osservasi dopo tale azione la combustione e per conseguenza la unione dei principi, i quali mostravansi in una certa indifferenza di affinità. Al contrario sono risoluti nei loro componenti, il gas ammoniacale, il gas acido solfo-idrogenico, il gas carburo bi-idrogenico, l' acqua, gli acidi, gli ossidi, le soluzioni saline, gli alcali ec. Le osservazioni di vari dotti àn-no dimostrato, che allora quando i corpi composti sono risoluti nei loro costituenti, gli elementi si dispongono in ragione delle diverse loro polarità, per il che vedesi uno degli elementi portarsi al polo positivo e l' altro al polo negativo. In fatti l' ossigeno, gli acidi sono respinti dal polo negativo, ed attratti dal positivo; al contrario i corpi ossidabili (metalli e metalloidi) sono costantemente respinti dal polo positivo, quando si trovano in combinazione con l' ossigeno ed attratti dal negativo. La forma che prendono i corpi allorchè sono messi in libertà dalla forza elettrica non dipende dall' azione di tale fluido, ma tutto deriva dalla loro propria natura; in conseguenza i corpi gassosi prendono lo stato elastico, gl' insolubili se ne precipitano ed i solubili rimangono in combinazione del mestruo.

Diversità tra l' elettricità positiva e la negativa. Diversifica la elettricità positiva dalla negativa per varie proprietà.

1. Per le diverse figure che prende una polvere fina sparsa con uno staccio su la superficie di un corpo elettrizzato positivamente.

2. Pel sapore acido che marcasi dall' elettricità emessa da una punta metallica che occupa il polo positivo e pel sapore bruciante, acre, quasi alcalinolo che sperimentasi nell' elettricità negativa.

3. Per la diversità dei fenomeni chimici che le due elettricità fanno nascere ne' corpi, particolarmente ne' liquidi. L' elettricità positiva lanciata da una punta metallica sopra una carta umida tinta di tornasole, la permuta in rosso. Tal fatto indica essersi formato un acido nell' atto della sperienza; all' opposto, se il saggio si farà col polo negativo non si avrà l' arrossimento del tornasole, anzi si assicura che fa repristinare il colorito arrossito » Berzelius.

Effetti dell' elettricismo in varie malattie. La scoverta della macchina elettrica aveva di già spirato nell' animo dei savi dell' arte di guarire, l' idea di poter essa con lo sviluppo copioso di elettricismo, giovare e riuscire efficace alla guarigione di non poche malattie. Le tante sperienze di molti dotti all' uopo fatte, ci ànno insegnato che il fluido elettrico opera come un rimedio stimolante e disciogliente. Spiega la sua azione simpatica sopra il sistema muscolare e nervoso; perciò si è sperimentato utile nella paralisi, nella reumatalgia, nella sordia per debolezza, nella soppressione di regole ec. Fanno di vantaggio avvertire i pra-

tici, che con tale agente si ottiene la guarigione quando le malattie non sono inveterate.

Modo di usare l' elettricismo: scossa elettrica. Volendo scuotere mercè l' elettricismo qualche parte del corpo patita, è d'uopo dare la comunicazione con un estremo della stessa, con l'armatura esterna della bottiglia di Leyden con l'altra toccare l'armatura interna. Esem. Immaginiamo volersi elettrizzare un braccio, si lega una catena di metallo ad un'estremo del braccio denudato, e si fa avere alla stessa la comunicazione con l'armatura esterna della bottiglia, quando si crede l' ordigno essersi caricato di elettricismo, allora si tocca il conduttore della bottiglia col dito o con un pezzo di metallo, il quale si trova nella mano del braccio da elettrizzarsi e così con la scarica si sentirà la scossa nella semplice parte elettrizzata. Lo stesso si farà volendosi elettrizzare una coscia o qualunque altra parte del corpo.

Bagno elettrico in generale. Dovendosi dare il bagno elettrico generale a qualche individuo fa d' uopo pria di ogni altro isolarlo sopra lo scannetto isolatore (1) e dargli mercè una catena metallica la comunicazione col conduttore della macchina elettrica. La persona così disposta si carica di elettricismo, tanto vero che da qualunque parte vien toccata, manda delle scintille elettriche. Si lascia in tale elettrizzamento pel primo giorno per cinque minuti, pel secondo per dieci, pel terzo per quindici e così si continua.

Bagno locale. Allorquando si deve dare il bagno elettrico ad una parte sola del corpo, bisogna che l' individuo s' isola sopra lo scannetto, si copre la parte affetta dal morbo con una flanella e dopo essersi elettrizzato intieramente, si fanno spiccare molte scintille da varie parti del luogo che si vuole curare. Dopo ciò si applica una palla metallica messa in cima ad una verga di vetro, e con tale ordigno si comincerà a muovere in tutt' i sensi in guisacchè si volesse stropicciarla leggermente sopra il panno. Così facendo dopo pochi minuti si osserverà l' arrossimento e 'l più delle volte scaturire del sudore. Tali sperimenti sono necessarî replicarsi per più giorni di continuo, acciò se ne veggano gli effetti vantaggiosi.

(1) Lo scanno isolatore è formato di una tavola di legno di due palmi quadrato con i piedi di cristallo.

ARTICOLO V.

Fluido magnetico.

Quella forza, che esiste in un minerale di ferro poco ossidato, la quale attrae il ferro, il nikel, il manganese ed il cromo, fu attribuita ad un fluido particolare detto *magnetico*, ed il minerale che gode questa proprietà è stato chiamato *magnete*. volgarmente detto *calamita*.

Ogni calamita à due punti, nei quali il suo magnetismo si manifesta con forza maggiore; questi diconsi poli. Si osserva con meraviglia, che sospendendo ad un filo la calamita, uno dei poli costantemente prende la direzione verso il Nord e l' altro verso il Sud. I Fisici ànno creduto chiamare il primo *polo boreale*, ed *australe* il secondo. Siccome si osservò parlando dell' elettricismo, che i corpi elettrizzati con la stessa polarità si respingono, ed al contrario essendo le due elettricità diverse si attraggono; così pure analogamente si appalesano le due forze magnetiche: in fatti sospendendosi nella stessa maniera due calamite, si conosce che i due poli che tendono verso la stessa parte del mondo, si respingono e gli opposti si attraggono.

Molte quistioni si sono fatte in quanto la natura del magnetismo. Berzelius non lo considera se non come uno stato di polarità, e per rendere più facile le dimostrazioni, esprime il polo boreale col nome di *positivo* (P) l' australe col *negativo* (— M.

Cause che distruggono la forza della calamita. La calamita riscaldata al punto di arroventamento perde totalmente la sua forza magnetica. Similmente se si riduce in polvere, si fa ossidare, o sciogliere in un' acido, queste cause la rendono inefficace.

ARTICOLO VI.

Diversi sistemi

Sistema atomico

Parere degli antichi. È fuor di dubbio che l'opinione degli antichi filosofi fu divisa nello stabilire la natura delle ultime molecole dei corpi. Alcuni credettero che queste molecole consistessero in particelle impercettibili, incapaci di ulteriori divisioni, e che perciò chiamavano *atomi* (1). Lucrezio li denominava *primi semi di ogni cosa;* altri opinarono esser la materia divisibile all'infinito, e per conseguenza non poter reggere l'idea degli atomi. Una tale opinione pare che sia stata la più ricevuta, e Leibnitz il primo credè riguardare le ultime particelle indivisibili, percui le denominava *monadi* (2), e per opporsi alle obbiezioni dei Matematici che sostengono la divisibilità della materia all'infinito, considerò gli atomi come inestesi. Il sentimento di Leibnitz fu fiancheggiato dal ragionamento di Bascovich, il quale riguardò i corpi, composti di atomi inestesi, indivisibili, ed omogenei dotati di forze, le quali si alternano in attrazione e ripulsione, in ragione della distanza. Pare da ciò potersi conchiudere, che l'opinione di riguardare le ultime particelle dei corpi come indivisibili è remotissima ed i primi ad adottarla furono Leibnitz e Bascovich.

Sentimento dei moderni. I moderni filosofi considerano probabilmente, che la materia divisa meccanicamente abbia un limite, come esiste per la divisione chimica, e che i corpi essendo formati di elementi non iscomponibili, debbono esserli di particelle, la cui grandezza è incapace di ulteriori divisioni. Ciò premesso, chiamano queste indivisibili molecole col nome speciale di *atomi*. Esem. Suppongasi il corpo A, formato di otto molecole aggreganti *aaa aaaa*, dividendolo per metà, ogni parte, costerà di quattro *aaaa*, divisa una di queste parti per metà, ciascuna costerà di due *aa*, in fine si giungerà con l'altra divisione ad avere un'*a*, la quale come molecola prima non può più dividersi: questa *a* per l'appunto chiamasi *atomo*.

L'ipotesi dell'esistenza degli atomi o molecole indivisibili, di cui i pesi sono diversi pei varî corpi, ci spiega.

1.° perchè le combinazioni si fanno in dati pesi;

2.° Perchè i corpi si rimpiazzano mutuamente nelle combinazioni in quantità o pesi disuguali; 3.° perchè la combinazione di un corpo con un altro non accade in tutte le proporzioni.

(1) Atomo ritrae la sua etimologia da *a* priv. e *temno* tagliare, cioè molecola indivisibile.

(2) Da *Monos* solo.

Osservazioni di Gay-Lussac. Dopo che Gay-Lussac dimostrò con esperienze decisive, le quali non lasciano dubbio alcuno, che le combinazioni dei gas si fanno dà volumi a volumi, e che se il primo composto risulta da uno ad uno, da due ad uno; il secondo risulterà di uno a due, o di due a due (1). Tale dimostrazione à dato piena credenza a far supporre, che in ragione che le combinazioni gassose si fanno in proporzioni determinate, debbono anche le combinazioni degli altri corpi risultare da proporzioni costanti ed in molecole indivisibili (atomi).

Esempio. L'ossido di carbonio è composto di un volume di vapori di carbonio e di un volume di gas ossigeno senza condensazione: dovendosi ottenere l'acido carbonico, devesi aggiungere un altro volume di gas ossigeno, e si vedrà la composizione dell'acido carbonico risultare di tre volumi, cioè due di gas ossigeno ed uno di vapori di carbonio condensati in due volumi $= C\ O^2$. Il gas acido cloro-idrogenico è composto di volumi eguali di gas cloro e gas idrogeno senza condensazione $= Cl\ H$; il gas prodossido di azoto è composto di due volumi di gas azoto ed uno di ossigeno condensati in due $= Az^2\ O$; dovendo passare in gas deutossido di azoto, vi bisogna un altro volume di ossigeno, perchè composto di due di azoto e due di ossigeno senza condensazione $= Az^2\ O^2$; e così l'acido ipo-azotoso è composto di due volumi di gas azoto e tre di ossigeno; l'acido azotoso di due di azoto e quattro di ossigeno; l'acido azotico di due volumi di azoto e cinque di ossigeno. Lo stesso vale per le combinazioni dei corpi solidi. Esem. Protossido di mercurio, composto di due di mercurio ed uno di ossigeno $= Hg_2\ O$, il deutossido composto di uno ed uno è $= Hg\ O$.

Forma degli atomi semplici. La picciolezza degli atomi facendoli sfuggire ai nostri sensi, non permette perciò assegnarli una assoluta configurabilità, ma per altro, ben considerate tutte le probabilità, esse si riguardano di figura sferica, in quantocchè un tal pensamento meglio si adatta alla spiegazione della polarità elettrica ed alla porosità dei corpi. In fatti il dottissimo ed accurato Dalton, il quale meglio si occupò di tal materia e ne fissò le basi per la facile intelligenza del sistema atomico, diceva, le ultime particelle dei corpi sono atomi, questi (riguardati almeno in quanto alla loro atmosfera di calore) sono altrettante sfere, e tutti ànno un peso relativo alla natura delle molecole, che può esprimersi per numeri. Dalton simbolizzava gli atomi dei diversi corpi per la facile intelligenza nel modo quì appresso.

(1) Memoria sopra la combinazione delle sostanze gassose, inserita nelle memorie di *Arcuet* Tom. II Parigi 1809.

Carattèri	Pesi relativi
⊙ Idrogeno.	1
⊖ Azoto	5
○ Ossigeno	6, 5
● Carbonio	5

Dietro tale supposizione egli fissò, che combinandosi due atomi eterogenei semplici, il risultato vi forma un corpo composto binario, uno con due ternario e così il quaternario, secondo il numero degli atomi.

Atomi composti. Dal fin quì esposto si rileva che gli atomi non solo sono di natura semplice, ma benanche composta, in fatti siccome gli atomi sono le molecole non più capaci di suddivisione, così in grazia di esempio, perchè dal camposto di *a* + *b* non si possono avere con la divisione altre molecole aggreganti, ma le sole molecole costituenti, perciò i chimici ànno creduto, chiamare anche tali molecole col nome di atomo, come sinonimo di parti integranti, e perchè si comportano nelle combinazioni nello stesso modo degli atomi semplici.

Forma degli atomi composti. Pare da quanto si è detto potersi dedurre, che gli atomi dei corpi composti debbono avere diversa forma della sfera, ed interamente dipendere dal numero degli atomi elementari e dal loro posto reciproco.

N. B. Riflettendo che agli atomi semplici si è assegnata figura sferica, ad oggetto di potere dimostrare in occorrenza di attrazione e ripulsione, le due diverse elettricità; parrebbe che la stessa ragione ci dovrebbe far supporre negli atomi composti la medesima figura.

Leggi per le combinazioni degli atomi composti. Si può tirare illazione da quanto si è detto per l'innanti, che le combinazioni delle molecole atomiche, tanto semplici, quanto composte debbonsi fare da interi ad interi, e che il peso di ogni atomo composto debba risultare dalla somma di quello degli atomi costituenti. Ed in vero, volendosi conoscere il peso del composto di A+B, non devesi fare altro, che sommare il peso di ambi i costituenti, per esem. A = 20, B = 30, si rileverà che il risultato 50, sarà il peso ricercato. Vi sono dei composti, ove la quantità atomica sembra non risultare da un moltiplico della prima combinazione, ma che sia un semimultiplico. In questa circostanza si osserva che il corpo elettro positivo alla pila non cresce di un atomo e mezzo, ma gli elementi costituenti si raddoppiano e si triplicano nelle giuste proporzioni a far vedere combinazioni da intieri ad intieri; val quanto dire, il corpo elettro positivo si triplica o si pentupla, e 'l negativo si raddoppia. Esem. Il ferro forma con l'ossigeno due composti, *protossido* e *deutossido*; il primo composto risulta di un atomo ed un atomo = Fe O, il secondo di uno ed uno e mezzo = Fe O $\frac{1}{2}$. Osservasi che in

tale circostanza, la cifra simbolica si esprime col raddoppio del ferro, col triplo dell'ossigeno $= Fe^2 O^3$, pel chè tali composti vengono denominati sesqui-composti.

In tutti i tempi, i chimici ànno riconosciuto che lo combinazioni degli atomi aggreganti o costituenti si effettuiscono in proporzioni costanti. Hombergio il primo, inventò uno stromento a foggia di pesa liquore, che usava per giudicare della gravità specifica e della forza rolativa degli acidi: lo stesso autore in vero, mercè un tale ordigno dimostrava il punto di saturazione dei diversi acidi con le basi. Wenzel Chimico Alemanno, nel 1777 dimostrò con diversi sperimenti, che duo sali neutri scomponendosi scambievolmente, per una doppia scomposiziono dànno per risultato anche due sali neutri; e se al contrario uno sarà neutro e l'altro sottosale, dallo scambio dell'affinità diversa, si otterrà un sottosale ed un sale neutro. Quando parleremo nel secondo volume dello diverse teoriche dei sali, addurremo le ragioni sopra tale particolare.

Classificazione stabilita da Berzelius pe' diversi ordini degli atomi. Il dotto Svedese classifica gli atomi composti in diversi ordini; chiama atomo di primo ordine il risultato di due, tre o quattro atomi semplici, i quali vi formano un semplice elemento della pila; essi possono esser *organici* od *inorganici*; gl' inorganici costano di due elementi, come un atomo di acqua, la quale è un composto di due d' idrogeno ed uno di ossigeno; gli organici si compongono di tre elementi, *idrogeno*, *ossigeno* e *carbonio*, come pure di quattro *idrogeno*, *carbonio*, *azoto* ed *ossigeno*. Chiama atomi di secondo ordine quelli che risultano dalla unione di due atomi di primo ordine. Esem. il solfato di potassa è un atomo di secondo ordine, perchè risulta da un atomo di acido solforico ed un atomo di potassa, entrambi atomi di primo ordine: aggiungendo al solfato di potassa altri atomi di primo ordine, si ottiene un atomo di terzo, di quarto, di quinto ordine: in ragione che gli atomi di primo ordine sono due, tre, quattro, cinque ec.

ARTICOLO VII.

Sistema degli equivalenti.

Pare non cadere dubbio che i corpi si combinano tra loro, per come si è osservato per l'innanzi, in *quantità costanti ed invariabili* : su d'una tale proposizione poggia la teorica, ovvero la legge degli equivalenti. Essendosi osservato e convalidato con reiterati sperimenti, che le quantità, le quali si combinano con i diversi corpi in confronto, corrispondono fra di loro a costituirvi differenti composti, così tali proporzioni che fra loro equivalgono sono state denominate *equivalenti*. Per meglio persuadere su tale teorica adduciamo degli esempi. La medesima quantità di ferro in peso = 339, 21, che si combina con 100 di ossigeno costituendovi 439, 21 di ossido ferroso; si combina con 442, 65 di cloro per comporvi 681, 86 di cloruro ferroso; si combinano con 201, 17 di solfo per formare 540, 38, di proto solfuro di ferro. È dimostrato che per trasformarsi 201, 17 di solfo, in acido ipo-solforoso, vi bisognano 100 di ossigeno, e 442, 65 di cloro per cambiarsi in ossido di cloro, ci bisogna la stessa quantità di ossigeno. Dippiù se si dovrebbe scomporre il solfuro di ferro e la quantità del solfo dovrebbe essere piazzata dall'ossigeno, o dal cloro, vi vorrebbero per 201, 17 di solfo, 100 di ossigeno, o 442, 65 di cloro.

Queste considerazioni ànno indotto i chimici chiamare tali numeri proporzionali che possonsi piazzare scambievolmente senza cambiare le quantità, *equivalenti chimici*.

Ciocchè si è detto dell'ossigeno, del solfo, del cloro, e del ferro, puossi applicare a tutti i corpi che formano diversi composti. Per l'ordinario si è convenuto fra i chimici considerare per equivalente di un corpo qualunque, la quantità di esso, capace a combinarsi con 100 parti di ossigeno, il quale indica un equivalente dello stesso, e ciò nel primo grado di combinazione. Si è preso per termine 100 od 1 di ossigeno, perchè lo stesso fa parte costituente di moltissimi composti, e l'equivalente di un corpo è il più delle volte lo stesso del suo peso atomico. Fa duopo conoscere che il rapporto delle quantità che si combinano, tanto in centesime, in atomi, in equivalenti, in millesimi, quanto se si prende per termine di paragone 100 p. di ossigeno è sempre lo stesso. Quindi p. e. il dire che 100 p. di ossigeno si combinano con 12, 48 d'idrogeno per formare l'acqua, vale lo stesso in atomi il dire, due di idrogeno = H^2 si combinano con uno di ossigeno = O; ovvero in equivalenti H+O, perchè uno equivalente di H pesa 12, 48, ed uno equivalente di ossigeno pesa 100. Lo stesso può dirsi in centesimi, ed in vero cento parti

di acqua costano di 88, 91 di gas ossigeno 11, 09 di gas idrogeno; perciò l'espressione, 100: 12, 48:: 88, 91: 11, 09.

Ciò posto è facile il determinare l' equivalente di un corpo, allorchè si è precedentemente conosciuto con l'analisi la quantità in peso di questo corpo, il quale fa parte di un composto qualunque ove per uno dei costituenti è l' ossigeno.

Regola per trovare l' equivalente di qualunque corpo semplice. Si desidera p. e. conoscere l'equivalente dell' azoto, bisogna, a seconda delle regole date, ricorrere al primo composto, cioè al protossido. Si sa che 100 parti di protossido, costano di 46, 10 di ossigeno, e 63, 90 di azoto; conoscendosi che l' equivalente dell' ossigeno è 100, si tratta di trovare il quarto proporzionale; perciò se 36, 10 di ossigeno, esiggono 63, 90 di azoto; 100 di ossigeno quanto ne desidera?

Non bisogna fare altro, che moltiplicare il secondo termine pel terzo e dividerlo pel primo; il quoziente 177, sarà il quarto proporzionale richiesto, dico l' equivalente dell' azoto.

Allorchè un corpo composto si combina con un altro composto, la combinazione si fa in quelle proporzioni ponderate, che esprimono gli equivalenti di questi corpi. Esem.

I eq. di acido solforico = 501, 17
I eq. di potassa = 589, 92
Forma 1 eq. di solfato di potasso = 1091, 09

Equivalente di un principio salificante. S'intende per equivalente di un acido quel peso dello stesso che è capace di neutralizzare l' equivalente di una base qualunque, la quale contenga 100 parti od un eq. di ossigeno. Esemp. Si ricerca l'equivalente dell' acido azotico. 100 parti di azotato di potassa, contengono 33, 44 di acido azotico, e 46. 56 di potassa. L'equivalente della potassa è 589, 92; si tratta dunque di ritrovare la quantità di acido capace di neutralizzare 589, 92 di potassa.

Si à perciò 46, 56 di potassa, 53, 44 di acido azotico = 589, 92: X = 677 = eq. di acido azotico.

L'equivalente di una base, è quel peso della stessa che necessita per formare la neutralizzazione, con uno equivalente di un acido qualunque.

ARTICOLO VIII.

Teorica delle sostituzioni.

Dumas illustre chimico dei nostri tempi è stato il primo a dimostrare che gli elementi dei corpi possono essere sostituiti scambievolmente; quindi fissò sopra tale oggetto alcune sue vedute e dette alla spiega dei fenomeni chimici il nome di *teorica delle sostituzioni* : benchè converrebbe meglio chiamarla legge delle sostituzioni, perchè è stata dilucidata con le sperienze e si può riguardare come un caso particolare della legge degli equivalenti. Per meglio capirla, citiamo dei casi. Il cloro rimpiazza l'idrogeno in alcune combinazioni ; un volume di cloro si sostituisce ad un istesso volume di gas idrogeno , senza che il composto cambia proprietà ; in fatti se il composto è acido , resta tale anche quando il cloro avrà rimpiazzato l'equivalente dell'idrogeno. Esem. L'acido acetico è composto di $C4\ H^3,\ O^3$, più un equivalente di acqua ; or se si fa gorgogliare del gas cloro anidro in detto acido riscaldato, si troverà, che dopo il termine di un'ora il cloro à preso il posto dell'idrogeno , e 'l composto risulta $= C4\ Cl^3\ O^3$ più un equivalente di acqua ; ed il risultato addimostrasi egualmente acido , formando il così detto *acido cloro acetico*, il quale compone con l'ossido di argento il cloro-acetato di argento , analogo all'acetato , lungi dal produrre precipitato alcuno. Quando si fa pervenire una corrente di cloro dentro l'alcool anidro , si ottiene un composto indifferente , come l'alcool, il quale si chiama *clorale*. In vero l'alcool è composto di $C4\ H^3\ O$ più un atomo di acqua ; facendo venire il cloro in tale liquido , succede che si forma un composto $= C4\ Cl^3\ O + H\ O =$ ad un atomo di *clorale*. La teorica delle sostituzioni è applicabile a molti altri casi che ci porterebbero troppo alla lunga il citarli : bisogna però osservare che se una tale teorica prendesse piede e si potesse osservare costante in tutti i casi , darebbe un colpo ed abbatterebbe la teorica elettro-chimica di Berzelius.

ARTICOLO III.

Spiega dei simboli.

Gli elementi costituenti tutti i corpi della natura, per la facile intelligenza vengono dai Chimici espressi con segni, i quali sono chiamati *simboli* (1) ritratti dalle lettere iniziali del nome latino dei corpi.

Allorchè i nomi ànno la medesima lettera iniziale, si distinguono i diversi simboli con aggiungere alla prima lettera maiuscola la seconda, terza o quinta minuscola, la quale non è comune. Esem. *Carbonio*, *Cloro*, *Cromo*, *Calcio*, *Cerio*, *Cadmio*, *Cobalto*; tali elementi si simbolizzano. *C.*, *Cl. Cr. Ca*, *Ce*, *Cd*, *Co*; e così *Selenio*, *Silicio*, *Solfo*, *Stagno*, *Strontio*, *Se*, *Si*, *S*, *Sn Sr.* ec.

I simboli composti dei corpi inorganici si formano con l'unione dei diversi simboli semplici che dànno luogo a quel dato composto. Esem. Calce, Barite, perchè composte di ossigeno e calcio, di ossigeno e bario si simbolizzano *Ca O. Ba O.*

Per indicare le combinazioni multiple di un istesso corpo in confronto dell'altro, il metodo di esprimerlo è semplice, si scrive il numero di questi atomi a destra del simbolo semplice: perciò la cifra araba appellasi *esponente*. Esem. S^2 dinota 2 atomi di solfo, SO^3 dimostra un atomo di acido solforico, il quale risulta di un atomo di solfo e tre di ossigeno; similmente KO simbolizza un atomo di potassa; per conseguenza dovendo scrivere solfato di potassa non devesi fare altro che riunire il simbolo dell'acido e della base $=$ SO^3 KO.

Le formole che servono ad esprimere le combinazioni chimiche si distinguono in *empiriche* e *razionali*. Le prime esprimono i pesi atomici e la composizione per 100 della combinazione: esse sono l'espressione dell'analisi dei corpi. Le formole razionali invece rilevano la veduta teorica, secondo la quale si rappresenta la combinazione delle parti che la costituiscono. Esem. Il solfato di potassa composto di acido solforico $= SO_3$ e Potassa $=$ KO; si può simbolizzare S K O^4: una tale formola è empirica, ma meglio esprime la formola razionale SO^3 KO, oppure $SO^3 + KO$, la quale dinota la unione dell'acido solforico con la potassa.

Berzelius in vece di segnare con la cifra araba il raddoppiamento di un istesso elemento, à proposto di tagliare con una

(1) La voce simbolo è di origine greca e ritrae la sua etimologia da *symbolon* segno.

linea il simbolo semplice che deve dinotare tale raddoppiamento; così Az, Cl, esprimono per lo Svedese due atomi di azoto, e due di cloro. Noi useremo per le diverse espressioni i numeri arabi.

Per esprimere gli atomi di ossigeno di una combinazione, Berzelius si serve di punti posti sopra il simbolo, ed ogni punto esprime un atomo di ossigeno, in fatti $\dddot{S}$ significa solfo uno, ossigeno tre $= SO^3$. Parimente esprime il numero degli atomi del solfo con tante virgole poste sopra il simbolo del corpo a cui è unito; così $\overset{'''}{As}^2$, significa la combinazione di due atomi di arsenico con tre di solfo. Volendosi indicare il raddoppio di uno degli atomi di primo ordine per rapporto ad un altro atomo di primo ordine, bisogna mettere la cifra araba al piede, ma alla parte sinistra, la quale porta il nome di *coificiente*. Esem. SO^3 KO dinota il risultato di un atomo di acido con uno di potassa, ma volendo raddoppiare l'acido o la base bisogna pel primo scrivere $_2SO^3+KO$, pel secondo SO^3+_2KO, dinotando pel primo due atomi di acido solforico ed uno di potassa, pel secondo un atomo di solfato bi-basico.

Fra i corpi composti, le basi e gli acidi di natura organica sono pure rappresentati da segni particolari. Tali segni sono le lettere maiuscole dei corpi che si debbono cifrare, con una differenza, che gli acidi portano sopra la lettera una linea trasversale (—) e le basi il segno (†) Così $\overset{+}{S}$, dinota un atomo di strichinina, $\bar{C}$ significa un atomo di acido citrico.

ARTICOLO X.

Abbreviature aritmetiche facili ad usarsi nel corso dell' opera.

Le quantità eguali si segnano con due linee parallele = che dinotano eguale. Esem. A = A si legge A è uguale ad A.

Dovendosi aggiungere ad una quantità un' altra, si frappone il segno + il quale dinota più; così $A + A$ si legge A più A.

Il segno X dinota moltiplica, così 5 X 4, vale cinque moltiplicato per quattro: per dinotare una divisione da farsi di una quantità per un' altra, si scrivono le quantità l' una sopra l' altra ed in mezzo si frappone una linea, come $\frac{4}{2}$ si legge 4 diviso per 2. Volendosi due quantità, dopo di essersi moltiplicate dividere per una terza, si scrive $\frac{3X4}{2}$. Si legge 3 moltiplicato per 4, diviso per 2.

Il rapporto di due quantità è indicato da due punti per lo mezzo, 2 : 4 significa 2 sta a 4. Se poi si vuole dinotare il rapporto indicato con due altre, in questo caso dovranno appresso segnarsi quattro punti in forma quadrata, Esempio 2: 4:: 3:6. Si legge due stà a quattro, come tre a sei.

Trattato dei numeri decimali.

Ogni rotto vero che à per numeratore un numero qualunque e per denominatore l' unità seguita da uno o più zeri, dicesi rotto decimale: tali sono le seguenti espressioni $\frac{1}{10}$ $\frac{1}{100}$ $\frac{1}{1000}$ perchè esprimono ulteriori divisioni, della stessa unità principale, in parti dieci volte minore le une delle altre.

La natura di questi rotti è perfettamente identica a quella dei rotti ordinari che ànno per denominatore un numero intero qualunque.

I rotti decimali formano intanto un trattato distinto, perchè la progressione decadica ne facilità l'esecuzione delle operazioni: ed eccone la ragione. Siccome in ogni numero intero il valore locale di ciascuna cifra cresce in ragione declupla da destra a sinistra, ed al contrario decresce da sinistra a destra: così nei decimali perchè possiamo benissimo idearci, che ciascuna decima parte dell' unità principale, sia divisa in altre dieci parti, tale operazione ci offre la divisione dell' unità principale, in cento parti: ed applicando lo stesso principio

Di tutte le sostanz ome italiano e latino di ciascun corpo , so specifico , il grado di fusibilità , l' epo

NUMERO	NOMI		STORIA	
	ITALIANI		LATORI DELLA SCOVERTA	EPOCA
1	Ossigeno ..	Oxyge	Scheele e Priestiley,	Nel 1774
2	Idrogeno ..	Hydro	Cavendisch , ...	Nel 1777
		Nitrog		Nel 1774
3	Azoto	Azotu	Conte di Rumford.	
4	Carbonio...	Carbo	conosce da tempo remotissimo	
5	Solfo	Sulph	o agli antichi	
6	Cloro.......	Chlor	eele......................	Nel 1774
7	Bromo	Brom	ard	Nel 1826
8	Iodo........	Iodum	rtois	Nel 1811
9	Fluoro	Fluor	ouze, Baudrimont ...	Nel 1837
10	Fosforo	Phosp	nd nel 1669, e Kunchel nel 1676	
11	Selenio.....	Selení	zelius, ...	Nel 1817
12	Boro........	Boron	-Lussac e Thenard,	Nel 1809
13	Silicio......	Siliciu	zelius , ...	Nel 1817
14	Arsenico...	Arseni	ndt , ...	Nel 1733
15	Potassio ...	Kaliur	y , ...	Nel 1807
16	Sodio.......	Natru	y ,	Nel 1807
17	Bario.......	Baryu	verto da Devy , ...	Nel 1807
18	Strontio ...	Stront	m	Idem
49	[illegible]	[illegible]	eele e Gann........	verso il 1774
50	Alluminio .	Allum	Woeler	Nel 1827
51	Antimonio	Stibiu	ilio Valentini nel secolo XV	
52	Cromo	Chron	uquelin	Nel 1797
53	Stagno	Staniu	to agli antichi	
54	Tellurio ...	Tellur	ller di Reichenstein	Nel 1782
55	Lantano...	Lantai	Mosander	

(1) Alcuni lo chiamai

(2) La formola atomi sempre le quantità numeriche degli atomi corrispondono nell azoto, il cloro ec., il simbolo atomico che equivale con u lente di tutti i corpi semplici è doppio = H2, Az2, Cl2; tale circostanza dell' atomo e dell' equivalente varia: quand ll' equivalente addimostrasi il doppio dell' atomo, allora l' espr quello dell' equivalente = 12 , 2796; ciò dimostra che ogni ato

alle parti centesime, si avranno i decimi de' decimi, ossiano i centesimi, poi millesimi, indi i diecimillesimi ec. Dunque in ogni numero decimale, la prima cifra a sinistra indica parti decime, la seconda parti centesime, la terza parti millesime ec, dell' unità principale, e così progredendo sino all' ultima cifra a destra. Per distinguere poi nello stesso numero le parti intiere de' decimali, si suole mettere una virgola tra le une e le altre: così l' espressione seguente 235, 6789, dinota 235 interi, e seimila settecento ottantanove diecimillesimi; o sia sei parti decime, sette centesime, otto millesime, e nove diecimillesime parti: a ragione dunque si richiedono per l' espressione di qualunque rotto decimale nel denominatore tanti zeri, oltre l' unità a sinistra, quante sono le cifre del numeratore di esso.

Ne risulta ancora con chiarezza, che sebbene i decimali sono veri rotti, pure perchè decrescono essi costantemente in ragione decadica e col periodo ordinario di unità, decine e centinaja, da sinistra a destra, ci offrono la commodità di rappresentarli in forma di interi: col vantaggio di eseguire sopra i decimali le medesime operazioni, che si eseguono sopra gl'intieri.

Ciò premesso si deduce, che siccome nell' espressione dei numeri interi mancando l' unità, le decine, o le centinaja, convien supplire col zero il luogo di tale mancanza, così nei decimali mancando uno dei numeri intermedi convien supplirlo col zero o zeri. Esem. l' espressione 8, 405 indica mancanza di parti centesime: e quest' altra 5, 002 indica la mancanza di parti decime e centesime. Da ciò ne siegue in pari tempo, che non si altera il valore de' rotti decimali con aggiungere un numero qualunque di zeri a destra; perchè questi indicano zero di parti inferiori a quelle dell' ultima cifra a destra del decimale in parola, e dividono sì il numeratore che il denominatore per la stessa quantità, la quale non induce alterazione. L' opposto accade aggiungendo de' zeri a sinistra: perchè in tale caso si otterrà il valore per l' alterazione fatta nel solo denominatore del decimale, il quale per regola generale deve avere un numero di zeri corrispondenti al numero delle cifre del numeratore.

ARTICOLO XI.

Classificazione generale dei corpi, riguardante le due diverse elettricità.

Le sperienze sopra il fluido elettrico abbastanza ci ànno insegnato, che quando si scarica l' elettricità sviluppata dalla pila a traverso di alcuni liquidi, uno dei costituenti si porta al polo positivo, l'altro al polo negativo. Il dotto Svedese da tali fatti ne dedusse alcuni principî mercè dei quali ne stabilì una classificazione dei corpi, per cui li divise in due serie, in *elettro positivi* ed in *elettro negativi*.

Sopra tali vedute ci proponiamo dividere i corpi semplici in generale in quattro classi.

1. *In elettro positivi assoluti alla pila*, cioè corpi che cimentati alla corrente idroelettrica si portano a preferenza al polo zinco. A questa classe si annovera il solo *ossigeno*.

2. *In elettro negativi assoluti*, ed a questa seconda classe appartiene il solo *idrogeno*.

3. *In elettro positivi relativi*, per il che possono addivenire in ragione della circostanza *positivi*, o *negativi*. Ad una tale classificazione vengono annoverati il resto dei metalloidi, come *Cloro*, *Bromo*, *Iodo*, *Fluoro*, *Solfo*, *Selenio*, *Carbonio*, *Fosforo*, *Boro*, *Silicio*, *Arsenico* ed *Azoto*. Esem. Ossido di Cloro, in tale composto si osserva l' ossigeno elettro positivo e 'l cloro elettro negativo, ma se si sperimenta il cloruro di bromo, si vede il cloro portarsi al polo positivo e 'l bromo al polo negativo; da un tale esempio ben si rileva, che i metalloidi per rapporto all' ossigeno sono elettro negativi alla pila; fra loro combinandosi possono addimostrarsi positivi e negativi: per rapporto poi ai metalli sono elettro positivi.

4. Alla quarta classe sono segnati i corpi *elettro negativi assoluti*, riguardandoli in combinazione con i corpi della prima e terza classe, ma fra loro possono addimostrarsi elettro positivi, ed elettro negativi. Esem. *Cloruro di Antimonio*, in tale composto il cloro è elettro positivo e l' antimonio è elettro negativo; ma se l' antimonio si combina col potassio, o col ferro, in tale caso l' antimonio è il corpo elettro positivo e 'l potassio e 'l ferro sono gli elettro negativi.

ARTICOLO XII.

Analisi.

L'analisi (1) è l'arte che c'insegna a separare le parti ignote costituenti i corpi, mercè l'aiuto dei reattivi. Vi è chi la definisce per l'anatomia (2) dei corpi della natura effettuita per mezzo dei reattivi; ma se parlar vogliamo con più proprietà e convenientemente all'uso che facciamo dell'analisi, essa potrà definirsi per l'arte di dividere combinando.

Reattivi. I reattivi sono taluni corpi di conosciuta natura obbedienti alle leggi di affinità, che a modo di cunei s'insinuano fra le parti componenti le sostanze in saggio, le segregano e dànno luogo alla genesi di novelli composti con le parti costituenti.

Sintesi. La sintesi (3) ossia riunione degli atomi separati mediante l'analisi è il mezzo di cui si giova il chimico onde rendersi certo della buona eseguita divisione. Qualora, in fatti, egli riunendo gli atomi separati dall'analisi ne otterrà un corpo perfettamente analogo a quello che assoggettò ai suoi tentativi, niun dubbio vi rimarrà onde francamente pronunziare, che la composizione di un dato corpo sia quella appunto, che l'eseguita analisi gli à fatto rilevare, ed ecco perchè la sintesi non può andare disgiunta dall' analisi, poichè essa scovre la composizione dei corpi e la sintesi ne conferma l'esattezza; ed invero, volendo conoscere la composizione del solfato di magnesia, altrimenti detto sale di Epsom, se ne fa soluzione nell'acqua stillata e poi vi si versa la potassa liquida: si precipiterà una polvere bianca, la quale esaminata si troverà essere magnesia; separando il liquido soprannotante ed evaporandolo a pellicola, raffreddandosi deporrà dei cristalli di solfato potassico; quindi se ne deduce che il sale di Epsom è composto di acido solforico e magnesià.

Per provare poi la composizione del solfato di magnesia mediante la sintesi, si fa sciogliere la magnesia nell'acido solforico diluito sino a perfetta neutralizzazione ed in tal modo si otterrà il solfato magnesiaco simile affatto a quello che si assoggettò all'analisi.

Diversi metodi per analizzare. L'analisi può eseguirsi in due modi, cioè per via *umida* e per via *secca*. Vien det-

(1) Da *analisis* che significa risoluzione, dal verbo *analyo* disciogli.re.
(2) Da *ana* per attraverso e *temno* tagliare, separare, dividere.
(3) Da *Synthesis* porre insieme.

ta per via umida, quando il corpo d' analizzarsi ed i corrispondenti reattivi si trovano tutti sciolti in un liquido. L'analisi del solfato di magnesia testè citata, può esserci di esempio. Dicesi poi analisi per via secca quella che si eseguisce mediante l'azione del fuoco : così riscaldando fortemente in uno stortino il deutossido di mercurio (precipitato rosso), risolvesi nei costituenti.

Analisi vera e falsa. Quando scomponendo un tutto , si à per risultato uno dei costituenti , l'analisi dicesi vera e 'l corpo ottenuto appellasi *edotto*. Esem. Riscaldando fortemente il sotto carbonato di magnesia , sale composto di acido carbonico e magnesia , l' acido carbonico si volatilizza e la magnesia resta pura : la sarebbe l'*edotto*. Dicesi poi analisi falsa quella che dà per risultato uno o più corpi , che non esistevano in quello assogettato all' analisi , ma bensì gli elementi , i quali combinati in virtù dell' operazione co' componenti dei reattivi ed anche del corpo in esame ànno dato luogo alla formazione di novelli composti che distinguonsi col nome di *prodotti*: l' *ammoniaca*, ossia l' *azoturo tridrogenico* e l' *acido carbonico* sono il prodotto della scomposizione delle sostanze animali , perchè nella naturale composizione di esse vi esiste l'azoto , l' idrogeno , il carbonio e l' ossigeno.

Analisi quantitativa e qualificativa. L' analisi diretta a dimostrare la natura de' corpi dicesi *qualificativa* ; quella diretta a determinare il peso ed il volume, porta il nome di *quantitativa*.

Analisi Spontanea. Se mettiamo attenzione a taluni fenomeni naturali ci convinciamo, che spessissimo la natura da se scompone ed analizza ; dal che i chimici ànno ammesso la così detta analisi *spontanea* o *naturale* : in fatti la disorganizzazione delle sostanze animali e vegetabili operata dal concorso simultaneo dell' aria , dell' umido e del calorico naturale, ce ne porge il più luminoso esempio. In tal caso si ottengono dei prodotti corrispondenti alla composizione del corpo disorganizzato e dei mezzi di che la natura si è giovata in cosiffatta operazione.

ARTICOLO XIII.

Forza attrattiva.

INTENDESI generalmente parlando quella forza di natura ignota che ravvicina reciprocamente i corpi. La gravitazione degli stessi sopra il centro comune, le attrazioni elettriche e magnetiche ci convincono di cosiffatto potere.

Affinità. Quella forza o potenza ch' esiste fra l' intimo contatto delle molecole dei corpi, mercè la quale le stesse stanno in perfetta unione, dicesi, *forza di attrazione molecolare* od *affinità*. Essa come ognun vede non devesi confondere con l' attrazione in generale, poichè la forza di attrazione esiste nelle grandi masse, ed agisce a grandi distanze; nell' affinità poi rendesi palese a picciolissima distanza e sopra le molecole prime che formano i corpi. Vi regna dunque quella differenza che passa tra il genere e la specie.

Si distingue dai Chimici la forza molecolare in due specie, cioè in quella che congiunge atomi della stessa natura, che chiamano *attrazione* di *aggregazione*, *forza coesiva* o semplicemente *coesione*, e 'l risultato dicono *aggregato;* ed in quella che unisce molecole eterogenee chiamata *attrazione* di *composizione* o semplicemente *affinità*, e 'l prodotto, nominano *composto.* Ed in vero nella prima specie, di esempio ne sia un pezzo di ferro formato di otto molecole omogenee = Fe^8, ove la forza che le unisce è di coesione, ovvero di aggregazione e 'l risultato è un aggregato ed ogni molecola Fe chiamasi aggregante; nella seconda specie, di esem. ne siano quattro atomi di zinco = Zn^4 e quattro di rame = Cu^4, che compongono quattro atomi di ottone; tali molecole sono riunite dall' affinità di composizione, perchè gli atomi zinco e rame che sono eterogenei, dànno per risultato un composto, il quale non mostra più le proprietà dei costituenti.

In ogni corpo composto si possono considerare le molecole dei costituenti isolatamente e quelle della composizione già formata, che ne costituiscono la massa, le prime si chiamano *costituenti*, le seconde *integranti* : così dall' unione dello zinco col rame risulta l' ottone e le parti rame e zinco sono le costituenti, perchè non può darsi composto senza componenti, ed ogni minima molecola di ottone debb' essere necessariamente integrante. Si osserva ben' anche che la forza che congiunge le prime molecole è l' affinità di composizione e quella che unisce le molecole di ottone, è quella di aggregazione.

Ostacoli che incontrano i corpi nell' esercizio dell' affinità. La coesione è di ostacolo al libero esercizio dell' affinità : quindi perchè due corpi possono liberamente attrarsi, fa mestieri mettere le loro minime particelle nello stato di assoluta libertà , annientandone la coesione : ed in vero volendo combinare il rame con lo zinco per comporre l'ottone, non possiamo ottenere una tale combinazione se prima l' affinità di coesione non sia infievolita mercè l' azione calorifica.

La pressione è anche di ostacolo in molte circostanze all'affinità , come ravvisasi nel seguente sperimento. In una bottiglia di vetro alquanto doppia empita per metà di acqua s' intromette del carbonato di potassa , oppure di calce, vi si aggiunge quindi un acido qualunque e subito se ne serra ermeticamente la bocca; l' acido appena viene in contatto del carbonato indicato spiega la sua azione sopra la base , dando luogo allo sviluppo dell' acido carbonico che osservasi dall' effervescenza : cesserà poi di agire l' acido , appena la bocca della bottiglia sarà chiusa. Cosiffatto fenomeno dipende dal perchè l'acido carbonico, il quale si sprigiona da principio, premendo sopra la superficie del liquido , è di ostacolo ad ulteriore scomposizione. In alcune circostanze però la pressione favorisce l' affinità di composizione , come osservasi qualora vorrà saturarsi l' acqua di gas acido carbonico o pure di gas acido solfo-idrogenico.

La temperatura in alcuni rincontri favorisce l' affinità di composizione , come rilevasi surossidando la barite rovente. In altre circostanze è contraria , come osservasi volendo saturare di gas acido carbonico la potassa sciolta nell' acqua calda.

L' acqua è anche di ostacolo alle volte all' affinità di composizione , come sperimentasi in alcune combinazioni troppo diluite , in dove per quanto più le parti si troveranno divise dall' acqua altrettanto debole sarà l' affinità fra di loro. Alle volte però l' acqua stessa ne favorisce l'affinità : infatti se si uniranno in un pallone di vetro , in cui si è fatto antecedentemente il vuoto , del gas acido azotoso , e gas acido solforoso anidro , questi due gas non vi produrranno cambiamento alcuno ; ma se si farà pervenire nel recipiente un poco di acqua , subito si osserverà la scomposizione del gas acido azotoso, spariranno i vapori gialli-rossastri , e 'l gas acido solforoso passerà in acido solforico e l' acido azotoso in gas deutossido di azoto. Un' altro sperimento potrà addursi in compruova della cennata legge ; mettendo della calce anidra in un vaso pieno di gas acido carbonico anidro , alla di cui bocca si situi un sughero , il quale l' otturi ermeticamente ; si osserverà che non ostante la grande affinità che l' acido carbonico vanta per la calce , tuttavia in questa circostanza non ispiega azione alcuna ; verrà intanto l' acido carbonico immantinente assorbito dalla calce , quando sopra la stessa si spruzzerà dell' acqua.

L' affinità esiste soltanto tra le parti di sostanze dissimili ed opposte : essa si sviluppa con differenti forze , secondo la natu-

ra delle sostanze attratte e spesso in ragione diretta della massa: la maggior parte dei corpi si combina soltanto in certe determinate proporzioni, ed in qualunque modo fassi la combinazione, i novelli composti acquistano delle proprietà che non si possedevano da' componenti, nè possono separarsi co' mezzi meccanici.

Diverse specie di affinità. Avendo riguardo a' diversi fenomeni, può dirsi che l'affinità è di due specie, cioè *affinità elettiva*, ed *affinità doppia.*

Affinità elettiva. Bergman fu il primo a chiamare affinità elettiva quella forza che dispone gli atomi di un corpo a combinarsi piuttosto con uno che con un altro: così, se sopra la calce si versi dell'acido azotico non tarderà a prodursi un nuovo composto, azotato di calce; ciò dimostra esservi dell'affinità fra i due componimenti. Versando in seguito la potassa sopra l'azotato di calce, l'acido immantinente abbandona la calce che si vede precipitare al fondo del vaso per combinarsi alla potassa e formare con questa l'azotato di potassa. Una tal forza, che dispone delle molecole dell'acido azotico a combinarsi piuttosto con quelle della potassa, che della calce, denominata altra volta forza di simpatia, fu da Bergman detta *affinità elettiva.*

Intanto Berthollet sostenne che la preponderanza di massa modifica questa specie di affinità: vi sono dei moderni ancora che così la pensano. S'ingegnò il chimico di basare la sua dottrina con varî argomenti di fatto. Esem: Il solfato di potassa può essere in parte scomposto dal doppio del suo peso di acido azotico, il solfato di barite può essere anche in parte scomposto dal doppio del suo peso di potassa caustica. Davy al contrario dimostrò che l'acido solforico potendo formare tre diversi composti con la potassa, perciò nel primo esempio ammette che l'acido solforico à ceduto una porzione di base all'acido azotico e da solfato neutro si è permutato in bi-solfato di potassa. Lo stesso dicasi del solfato di barite, il quale si permuta in sotto solfato di barite, e sotto-solfato di potassa. Allora dunque potrebbesi dire che la veduta di Berthollet è contraria all'affinità elettiva di Bergman, quando l'acido azotico scomporrebbe intieramente il solfato di potassa e la potassa caustica mettesse in piena libertà la barite.

Osservazione dell'autore. Crediamo giusto distinguere l'affinità elettiva in due specie, cioè in *affinità elettiva assoluta* o *perfetta*, *ed in affinità elettiva relativa* od *incompleta.*

Affinità elettiva assoluta. Intendiamo per *affinità elettiva assoluta* o *perfetta*, quella specie di simpatia, di disposizione, diversa forza o polarità elettrica, che le molecole dei corpi spiegano nell'unirsi più con una, che con altra, e 'l risultato di tale affinità denominato composto, non può essere contrariato o scomposto da altri corpi dello stesso genere. Es: Se in una soluzione di potassa e di barite stillasi a piccole riprese dell'acido

solforico, immantinente osservasi un precipitato, *solfato di barite*, non iscomponibile da tutti gli acidi, e da tutte le basi; ciò dicesi essere dipeso dal perchè le molecole dell' acido solforico avendo una affinità elettiva assoluta con gli atomi della barite e non con quelli della potassa, ànno lasciato questa nello stato di perfetta purità.

Affinità elettiva relativa. Distinguiamo col nome di *affinità elettiva relativa od incompleta* quella specie di tendenza o disposizione molecolare dei corpi, di unirsi piuttosto con le molecole di uno che con quelle di un altro, ma non ostante quest' affinità, il risultato può essere contrariato e distrutto da quella di un terzo. Così la calce scompone il muriato di ammoniaca, la potassa scompone il muriato di calce, l' ossido di argento bollito col sale potassico, l' acido si unisce all' ossido di argento e lascia la potassa; perciò non può chiamarsi l' affinità dell'acido cloro-idrogenico con la calce affinità elettiva assoluta, ma bensì relativa, alla calce, alla potassa, all' ossido di argento.

Affinità doppia. L' azione di due sostanze composte, per la quale queste si scompongono vicendevolmente e combinando i loro elementi, dànno luogo a novelli prodotti, dicesi *affinità elettiva doppia*. Un esempio di simil fatta si à dal seguente sperimento. Se in una soluzione di solfato di ammoniaca $= SO^3 + Az^2 H^3$ sia versato dell' acido azotico, non si produrrà alcuna scomposiziono, perchè l' acido solforico in comparazione dell'acido azotico vanta con l' ammoniaca affinità maggiore; ma se vi sia versata una soluzione di azotato di potassa, se ne otterranno con la evaporazione due novelli composti, il solfato di potassa, e l' azotato di ammoniaca; sali, come ognun vede, formati dalla permutazione degli elementi dei composti impiegati.

Forza Catalitica

La unione di taluni corpi, la separazione di taluni altri che àn luogo per effetto dell' ordinaria forza di affinità, son fenomeni che succedono in virtù del vario grado di tal forza, e ciò è chiaro dalle conosciute leggi, che all' affinità medesima appartengono.

Indispensabilmente da ciò, vi sono parecchi casi in cui un corpo per effetto del semplice contatto produce l' unione di due sostanze che non si sarebbero punto combinate senza il suo intervento, e talune altre si separano per effetto pure del semplice contatto di un terzo corpo, senza la cui forza tal separazione non sarebbe avvenuta.

Berzelius fu il primo a chiamare una tal forza, *forza catalitica*. Detta reazione è diversa dalla forza di chimica affinità, e da questa differisce, perchè il corpo che la produce non contrae alcuna combinazione e mantiene le sue proprietà primitive; perciò la forza catalitica è l' eccitante, e l' affinità è la forza eccitata, che unisce e separa gli elementi.

Può definirsi: quella potenza che taluni corpi dimostrano col loro semplice contatto e non per loro affinità, all'insieme di due corpi combinati o in mischianza, risvegliando a questi le loro affinità assopite. Esempio. Se si mischiano in un pallone due misure di gas idrogeno ed una di gas ossigeno, questi due gas si mostreranno indifferenti, se una forza non mette in azione le due elettricità esistenti nei due elementi. Il calorico e l'elettricismo mettendo in combustione l'idrogeno ne fanno accadere la combinazione, ed eccitano con la loro presenza le affinità assopite. Debereyner il primo dimostrò che lo stesso effetto può ottenersi con far cadere una corrente di detti gas sopra la spugna di platino anidra, senza che tale sostanza subisca alcun cambiamento. Dulong e Thenard scovrirono similmente, che altri corpi godono in gradi minori la stessa forza produttrice un tale effetto.

La stessa spiega si dà per la scomposizione dell'acqua ossigenata effettuita da taluni ossidi o metalli, senza che questi prendono parte con gli elementi costituenti tale composto.

N. B. I chimici moderni un tale effetto lo fanno derivare da un'azione elettrica.

ARTICOLO XIV.

Nomenclatura.

L'uso convenzionale di certe date espressioni semplici o composte, in virtù delle quali non solo distinguiamo i corpi, ma ne marchiamo altresì la loro speciale composizione, le moltiplici combinazioni e le particolari proprietà, dicesi *nomenclatura.*

Diversi stati dei corpi in natura. Tutti i corpi della natura, per quanto abbiamo imparato dal trattato del calorico, in tre stati si possono ritrovare, *solidi*, *liquidi* e *gassosi.*

Solido. Un corpo dicesi solido quando le sue parti sono fortemente unite dalla coesione, in modo che resistono all' esterne azioni.

Liquido. Si chiama liquido quel corpo, le di cui parti non sentono troppo gli effetti della coesione, cedono tosto ad ogni impressione ed ànno un movimento libero intorno a loro stessi: o per esprimerci altramente, i liquidi altro non sono che corpi solidi liquefatti dal calorico, di modo che se questa cagione si toglie, essi bentosto prendono quella solidità che per natura loro appartiene, Non solo il calorico è capace di liquefare i corpi, ma se la sua quantità si aumenta, i liquidi riduconsi in vapori o gas.

Corpo combustibile. Intendesi quello che combinandosi ad altro capace di agire da sostegno di combustione, brucia con isviluppo di luce e calorico, lasciando per residuo un nuovo prodotto.

Sostegno di combustione. Qualunque corpo capace di agire da elettro positivo nelle combinazioni, in cui si sviluppa luce e calorico, addimandasi *sostegno di combustione.* Distinguiamo intanto i sostegni di combustione in *naturali* ed *acquisiti.* Intendiamo naturali il solo gas ossigeno; il cloro, il iodo, il bromo, il solfo ec. diconsi acquisiti.

Qualora l' ossigeno si fissa con un corpo combustibile vi produce ossidi ed acidi.

Ossido. Si chiama ossido un composto di ossigeno e di un corpo elettro negativo qualunque, il di cui composto non à proprietà acide.

Gli ossidi possono risultare di metalli e metalloidi. Si distinguono i primi dai secondi, perchè gli ossidi metallici con una quota maggiore di ossigeno non possono acidificarsi come i metalloidi ed i metalli che noi chiamiamo anfigeni; gli ossidi metallici possono agire da basi salificabili, quando non sono surossidi o sottossidi, e gli ossidi dei metalloidi sono composti indifferenti.

Diverse combinazioni dell' ossigeno con il corpo ossidato e loro diversi nomi. Il nome dell'ossido si compone con la voce generica *ossido*, il quale dinota l'ossigeno, e quella del corpo ossidato. Esem. Ossigeno e ferro, ossigeno e rame, formano l'ossido di ferro, l'ossido di rame.

Vi sono taluni corpi capaci di subire diversi gradi di ossidazione, perciò vengono distinti secondo Thenard e Thompson nel seguente modo: quando il radicale ossidabile (1) può combinarsi in più proporzioni con l'ossigeno formando diversi ossidi, il primo, cioè il meno ossigenato si chiama *protossido* (2), il secondo *deutossido* (3), il terzo *tritossido* (4), il quarto *tetrossido* (5), e così procedendo finchè l'ultimo si contradistingue con la voce *perossido*.

Il valente e dottissimo Svedese nel dare il nome ai diversi ossidi dello stesso radicale si è avvisato tener presente la capacità basica salificabile, e per tal riguardo à diviso gli ossidi in parola, in basici e non basici. Chiama ossidi basici quelli che per combinarsi agli acidi e formar sale non ànno bisogno di subire modificazione alcuna, gli opposti chiama non basici: ma poichè i non basici sono tali o per deficienza, o per eccesso di ossigeno, sono stati perciò suddivisi in *sottossidi*, e *surossidi*.

Si chiamano *sottossidi* quelli che non si possono combinare con gli acidi senza assorbire un'altra quota di ossigeno (6): Esempio. Quella crosta iridata che si forma sopra lo zinco fuso, e sopra il piombo, niun dubbio ci cade esser composta di ossigeno e del corrispondente metallo; ma perchè non è capace di esser disciolta dagli acidi, se non prima assorbe altra quota di ossigeno, perciò li chiama *sott' ossido di piombo*, *di zinco ec.*

I *surossidi* sono quelli che debbono abbandonare una porzione del loro ossigeno per combinarsi agli acidi e passare così in ossidi basici: si può addurre per esempio il *perossido* di *manganese*, *ossido nero* di *manganese*, *surossido manganico*, il quale per combinarsi con i principî salificanti deve perdere una quota del suo ossigeno e passare in ossido basico; se poi un metallo può avere più *surossidi* allora al primo si dà la desinenza in *oso*, al secondo in *ico*, come *surossido piomboso*, minio, *surossido piombico*, perossido, color pulce (1).

(1) Per radicale di un acido s'intende la base acidificabile, di un ossido, la base ossidabile: a tale oggetto sono corpi elettro negativi alla pila.

(2) Da *protos* primo, ed *oxis* acido, per convenzione dicesi ossido.

(3) Per sincope da *deyteros* secondo, ed *oxis*.

(4) Da *tritos* terzo, ed *oxis*.

(5) Da *tetros* quarto, ed *oxis*.

(6) Thenard è di sentimento che questi ossidi sono un miscuglio di un'atomo di ossido basico e di un atomo di metallo non ossidato.

(1) Vi sono degli ossidi i quali in ragione della circostanza agiscono ora da principio salificante, ora da base salificabile, tali ossidi intendiamo chia-

In quanto agli ossidi basici di sopra cennati, cioè quelli elettro-negativi alla pila che si possono combinare agli acidi e formare dei sali: in ragione della quantità dell'ossigeno, gli dà la nomenclatura, in *oso*, od in *ico*. **Esempio:** il ferro tiene due ossidi basici; il saturo si chiama *ossido ferrico*, il meno ossigenato *ossido ferroso*. Se poi vi sono degli ossidi basici d'Intermedia ossidabilità in proporzione minore dell'ossido in *oso* ed *ico*, allora si qualificano con anteporre ai corrispondenti ossidi la proposizione *ipo* (che dinota sotto) e così dirassi a modo di esempio *ipo-ferroso*, *ferroso*, *ipo-ferrico*, *ferrico*. Ma se l'ossido risultante non è un multiplico intiero della prima combinazione, ma un semi-multiplico, allora si antepone la voce *sesqui*, come sesqui ossido di ferro, il perossido di ferro, *colcotar*. $= Fe^2 O^3$.

Quando un corpo ossidabile vi forma un semplice ossido con l'ossigeno, il composto in tal caso si distingue col nome di *ossido*, senza anteporvi alcuna proposizione; per esempio, ossido di carbonio, ciò dimostra che il carbonio forma un solo composto con l'ossigeno non acido.

Acido. Si denomina acido il risultato di un principio acidificante e di una base acescente, il di cui composto cambia in rosso le tinte azzurre dei vegetabili, si combina alle basi salificabili e forma dei sali.

Principî acidificanti. Tutti quei corpi che nel combinarsi con altri, possono addimostrarsi elettro positivi alla pila e 'l risultato della combinazione dimostrare proprietà acide; il corpo elettro positivo è il principio acidificante. Esem. Acido solforico $= SO^3$, l'ossigeno essendo elettro negativo in se e positivo alla pila, è il principio acidificante.

I principî acidificanti possono essere molti, a tal riflesso gli acidi sono stati distinti a seconda del corpo elettro positivo, così diciamo *ossi-acidi*, *cloro-acidi*, *bromo-acidi*, *iodo-acidi*, *solfo-acidi* ec. quelli in cui il principio acidificante è l'ossigeno, il cloro, il bromo, il iodo, il solfo ec.

Nomenclatura degli ossiacidi. La denominazione degli acidi si compone dalla voce generica *acido*, alla quale siegue il nome della base acidificata, con la finale *ico*, quando i componenti possono formare un solo acido, o pure stanno in perfetto stato di neutralizzazione; p. e. l'*acido borico* pel primo, *acido solforico*, od *azotico* pel secondo. Combinandosi i principî costituenti in più proporzioni, allora a quell'acido, che contiene meno ossigeno dell'acido in *ico* si dà la desinenza in *oso*, come *acido solforoso*, *acido azotoso*; quello al contrario che contiene più ossigeno dell'acido *ico*, si qualifica con la stessa finale, ma vi si aggiunge appresso la voce *ossigenato*, p. e. aci-

marli ossibasigeni. Esempio: l'allumina è un ossido ossibasigeno in quanto che agisce, or da acido, or da base salificabile, ritraendo il suo nome da *oxis* acido, *basis* base, *geinomai* generare. Vede la classificazione generale dei corpi semplici.

do clorico ossigenato, ovvero si antepone al nome sostantivo la preposizione *sur*, come *acido sur-clorico*.

Oltre gl' indicati gradi di acidificazione ve ne sono talora degli altri meno ossigenati dell' acido in *ico*, più dell' acido in *oso*, o meno ossigenati dell' acido in *oso*. In questo caso Dulong il primo immaginò di qualificare tali composti con i nomi proprî degli acidi in *oso* ed in *ico*, ma posponendovi all' aggettivo la preposizione greca *ipo*: così si dice *acido ipo-solforoso*, *acido solforoso*, *acido ipo-solforico*, ed *acido solforico*.

Nomenclatura degli acidi non ossigenati. Il loro nome si compone come quello degli ossi-acidi, ove il principio acidificante con la base acidificata trovasi in perfetto stato di saturazione. Nei tempi andati si credeva che l' idrogeno era il principio acidificante di alcuni acidi, in cui lo stesso entra come parte componente, perciò erano tali acidi detti idracidi e 'l nome si componeva dalla voce generica acido, seguendo poi la preposizione *idro*, abbreviatura d' idrogeno, e quella del corpo creduto acidificato con la finale *ico*, come *acido idro-clorico*, *acido idro-bromico* ec.

Essendosi conosciuto che l' idrogeno è piuttosto la base acescente che il principio acidificante, così Berzelius chiama gli idracidi con nome proprio; al corpo elettro positivo dà la finale *ido*, ed all' idrogeno la voce *idrico*: esem. *Clorido idrico*, *Bromido idrico* ec. Noi ci proponiamo chiamarli, *acido cloro-idrogenico*, *bromo-idrogenico*, *solfo-idrogenico* ec., per la ragione che il principio acidificante forma una sola combinazione con l' idrogeno e 'l dire *idrico* porterebbe oscurità al linguaggio sistematico.

Sale. Si chiama sale la combinazione di un acido con una base salificabile.

Base salificabile. S' intende qualunque corpo composto, capace di neutralizzare le proprietà di un acido.

Classificazione dei sali avendo riguardo alla diversa natura dell' acido. Siccome negli acidi, come per l' innanzi si è osservato, il principio acidificante non è il solo ossigeno, perciò i sali si dividono in *ossisali*, *cloro sali*, *bromo sali* ec.

Berzelius classificò i sali in due serie diverse, cioè in *sali amfigeni*, ed in *sali alogeni*. Credè il dotto chimico Svedese chiamare col primo nome quelli composti di una base salificabile, ed un ossi-acido, oppure il risultato di un solfido ed un solfuro, di un selenido, ed un seleniuro, e 'l corpo il quale è comune tanto nel principio salificante, che nella base salificabile, lo chiama *corpo amfido* (1).

Chiamò *sali alogeni* i composti dei corpi alogeni con un metallo qualunque.

(1) Il dotto autore intende per corpi amfidi, l' Ossigeno, il Solfo, il Selenio e 'l Tellurio.

Corpi alogeni. La voce alogeno ritrae la sua etimologia dalle greche voci, *alos* sale, e *geinomai* nascere, generare. Intende Berzelius chiamare alcuni corpi capaci a generare con dei metalli, delle combinazioni semplici, dette *sali alogeni*. Tali corpi sono al numero di sei, *cloro*, *bromo*, *iodo*, *fluoro*, *cianogeno* e *mellone*.

Nomenclatura diversa dei sali. La nomenclatura dei sali si forma cangiando e variando la desinenza dell'acido, al quale talora si toglie una sillaba e se ne aggiunge altra in *ico* od in *oso*, seguita da quella dell' ossido che fa da base salificabile; perciò quando l' acido termina in *ico*, prende la desinenza in *ato*, se termina in *oso* prende la desinenza in *ito*: esem. Acido solforico e potassa, vale, *solfato* di *potassa*, acido solforico e protossido, o deutossido di ferro, *solfato di protossido*, *o di deutossido di ferro*, *o proto o deuto solfato di ferro*. Acido solforoso e potassa, *solfito di potassa*, e così acido ipo-solforico, o ipo-solforoso e protossido di ferro, forma l' *ipo-solfato*, o *ipo-solfito di protossido di ferro*. Se l' ossido è un sesqui ossido la nomenclatura vale la stessa, perciò si dirà *solfato di sesqui ossido* di *A*, di *B* ec.

Berzelius seguendo per la nomenclatura dei sali il suo ordine indicatoci per gli ossidi basici, denomina perciò i sali formati dal protossido, o dal deutossido con gli ossiacidi con nomi suoi propî: p. e. con l' acido solforico, con l' acido solforoso; *solfato ferroso*, *solfito ferroso*, *solfato ferrico*, *solfito ferrico*.

Diverse combinazioni di un acido con la stessa base. Un acido può combinarsi con la stessa base salificabile in tre proporzioni diverse: la prima dicesi con eccesso di acido, la seconda neutra, cioè a dire che le proprietà dell' acido e dell' ossido si trovano perfettamente mascherate, e la terza con eccesso di base. Queste combinazioni sono indicate anteponendo all' acido la parola *sopra* per la prima combinazione (Berzelius chiama questi sali, *sur sali*), la parola *sotto* per l' ultima, e qualora il sale non viene specificato con alcuna di queste preposizioni, s'intende necessariamente essere neutro: per esempio, *sotto trito-carbonato di ferro*, *deuto solfato di mercurio*, *sopra deuto-solfato di rame*. Intanto i Chimici desiderando maggior precisione nella nomenclatura dei sali e volendo esprimere anche la proporzione relativa dei loro componenti, perchè provato che nel sale acido, ed in quello basico la quantità eccedente si trova per un multiplo, o per un semi-multiplo, come 1, 2, 3, 4, della quantità di acido, e di base necessaria per la neutralizzazione; perciò tali diverse combinazioni si qualificano, anteponendo le voci *bi*, *tri*, *quatri* al nome generico di un sale acido, o basico: in tale rincontro si dirà *bi-tartrato di potassa*, il cremor di tartaro, e *tartrato bi-basico* il sotto tartrato di potassa. In alcuni sali si trova, per come si è det-

to per gli ossidi, che uno dei componenti non è un multiplo intiero, ma un semi-multiplo come 1 ad, 1, $^1/_2$, allora al sale si darà la denominazione *sesqui*, la quale o si farà precedere alla voce dell' acido, se esso sarà un semi multiplo, o alla base eccedente, come *sesqui-carbonato di potassa*, *solfato sesquibasico* di *potassa*: pel primo eccede l' acido, pel secondo eccede la base. Volendo poi qualificare la diversa composizione dell' ossido basico, si dirà *bi-solfato di deutossido*, *carbonato bibasico*, *quatri-basico di deutossido di ferro*, *borato sesqui-basico di deutossido di sodio ec.*

Nomenclatura delle combinazioni semplici. Allorchè due corpi di differente natura si combinano fra loro e non formano nè ossidi, nè acidi, al corpo che alla pila a preferenza si porta al polo positivo si dà la terminazione in *uro*, come *solfuro di ferro*, *cianuro di rame*, *cloruro di potassio*, e non potrà dirsi ferruro di solfo, ramuro di cianogeno ec. Intanto il più delle volte accade, che il corpo più elettro positivo alla pila può combinarsi col negativo in più proporzioni e formare diversi composti; così secondo Thenard e Tompson si nominano, anteponendovi le stesse voci proposte per indicare i vari gradi di ossidazione: a cagion di esempio si dice, *proto-cloruro di mercurio*, la prima combinazione del cloro col mercurio, *deuto-cloruro*, la seconda, *trito-cloruro* la terza ec.

Berzelius per le combinazioni semplici adotta altra nomenclatura. Siccome egli divise i corpi semplici in metalloidi, e metalli, così quando un metalloide si combina con un metallo, allora dà la terminazione in *uro* al corpo elettro-negativo, ed in vece di distinguere le diverse combinazioni, secondo Thenard, le chiama a seconda della sua nomenclatura adottata per gli ossidi in *oso* ed in *ico*. esem. *cloruro mercuroso*, la prima combinazione, *cloruro mercurico*, la seconda. Quando la combinazione non risulta da un metalloide ed un metallo, ma da due metalloidi, allora lo stesso Autore distingue una tale combinazione in due specie: in quella che dà composti, i quali godono proprietà dei principî salificanti e li distingue dando la finale *ido* al corpo elettro positivo alla pila: esem. solfo ed arsenico forma il *solfido* e non il solfuro di arsenico, perchè il composto può unirsi ad un solfuro metallico e formare un sale detto da Berzelius solfo sale: dippiù distingue le diverse combinazioni con le voci *oso*, ed *ico*, così dicesi *solfido arsenioso*, il primo composto di arsenico e solfo, *solfido arsenico*, l' ultimo. Alla seconda specie colloca quei composti che non posseggono le cennate proprietà acide, perciò le distingue con la desinenza in *uro*, e per avvalermi delle espressioni dello Svedese, ecco come dice sopra tale particolare: al metalloide più elettro-positivo alla pila che non può fare da corpo basigeno, cioè non può generare combinazioni che possono agire da base e da acido, per esem. da *solfido e sulfuro*, si dà la terminazione in *uro*; in fatti il fosforo, e 'l carbonio

sono entrambi metalloidi, ma perchè non sono al caso di formare dei fosfuri e fosfidi, dei carburi e carburidi, ma formano combinazioni indifferenti, perciò li distingue con la nomenclatura delle combinazioni semplici, e dice carburo d'idrogeno, fosfuro d'idrogeno e non carburido, fosforido ec.

Nomenclatura dei sali con degli acidi denominati idracidi. I sali prodotti dai così detti idracidi, si denominano come quelli generati dall'acido in *ico*: p. e. acido idro-clorico, idro-bromico e potassa, dicesi, idro-clorato, idro-bromato di potassa. Bisogna osservare che le combinazioni degli acidi idrogenici con gli ossibasi, si scompongono scambievolmente, dando acqua ed una combinazione semplice, risultante dal metalloide acidificante col metallo: esem. idro-clorato, idro-bromato, idro-iodato, idro-fluato di potassa, vi producono cloruro, bromuro, ioduro fluoruro di potassio ed acqua. Si eccettuano da tale regola le combinazioni dell'idrogeno solforato con *le basi salificabili*, ed in vero, allora quando l'acido solfo-idrogenico si combina con un ossido metallico solubile, cioè con un alcali o con una terra alcalinola, in tale circostanza Berzelius ammette la scomposizione di un equivalente di acido idrogenico, componendovi per doppia scomposizione l'idrogeno con l'ossigeno dell'ossido, acqua, ed il solfo col metallo un solfuro solubile, che poi ad altro equivalente il solfo-idrogenico, combinandosi, compongono un solfo sale. Al contrario quando l'acido solfo-idrogenico s'incontra con qualunque altro ossido insolubile nell'acqua, vi compone per la scambievole scomposizione acqua ed il solfuro insolubile che se ne precipita.

Combinazioni metalliche. Quando un metallo si combina con altro metallo, il composto portava presso gli antichi il nome di *regolo*, oggi quello di *lega*, e ciascuna *lega* si distingue coi nomi dei metalli che ne fanno parte: così si chiama *lega* di zinco e rame, l'*ottone*, lega di antimonio e ferro, *l'antimonio marziale*. Qualche volta la *lega* prende il nome di *amalgama*, ma ciò nel solo caso in cui il mercurio è uno dei componenti, che perciò in vece di dirsi lega di mercurio e stagno, si dice *amalgama di stagno*. Berzellus intanto credè adottare la nomenclatura in *uro* non solo nelle combinazioni semplici da noi esposte, ma anche in quelle di metalli diversi, i quali possono formare moltiplici composti, dando la terminazione in *uro* al metallo il più elettropositivo, e si dirà p. e. *platinuro di argento*, *bi-platinuro*, *tri-platinuro*, ed *antimonaro di ferro* ec.

Nomenclatura dei composti gassosi. Allorchè il composto è aeriforme alla temperatura ordinaria, si nomina primieramente uno dei gas che entra nella sua composizione e si aggiunge a questo nome quello dell'altro principio costituente con la finale *ato*, come per esem. gas idrogeno carbonato, gas idrogeno potassiato ec. ma quando uno di essi, come si è detto per l'ossigeno, può contrarre diverse combinazioni, questi di-

versi composti vengono distinti con l' istessa nomenclatura adottata per gli ossidi: per esempio, gas idrogeno proto-carbonato, gas idrogeno deuto-carbonato: ben si conosce esser la prima, o la seconda combinazione del carbonio coll' idrogeno. Berzelius seguendo l'ordine delle teoriche elettro-chimiche, delle proporzioni determinate e l' ordine dei metalloidi, i quali non sono corpi basigeni: invece chiama il composto gassoso risultante di carbonio e di idrogeno, fosforo ed idrogeno, *fosfuro monoidrico*, *carburo monoidrico*: la prima combinazione del fosforo con l' idrogeno, del carbonio con l' idrogeno: *fosfuro* o *carburo diidrico*, la seconda combinazione, *tri-idrico*, la terza, *tetra-idrico*, la quarta ec.

Nomenclatura dei composti di acqua con qualunque corpo. Prust fu il primo che distinse gli ossidi che contengono dell' acqua in combinazione, col nome d' idrati, dal greco *ydor* acqua: esem: *idrato* di *deutossido* di *potassio* (potassa con acqua). Qualora entra come parte costituente la cristallizzazione, allora non viene nominata, ma quando entra in combinazione con un solido e lo rende anche liquido, allora il risultato chiamasi *soluzione*, ed il liquido porta il nome di *solvente* o *mestruo*, ed il corpo disciolto appellasi *soluto*.

I corpi relativamente alla loro affinità per l' acqua si distinguono in *solubili*, ed *insolubili*; i primi sono quelli che vi si sciolgono, i secondi quelli che non si sciolgono.

La soluzione può variare in ragione del liquido che scioglie, perciò si dice acquosa, alcoolica, eterea ec.

Quando l' acqua stà in combinazione chimica con un acido, val quanto dire che l' ossigeno dell' acqua equipara all' ossigeno di un' ossibase, con la quale si formerebbe un sale neutro, in questa circostanza gli acidi diconsi *idrati*: esem: acido solforico idrato $= SO^3 + HO$. Per tal riflesso vi sono taluni Chimici che considerano tale quantità di acqua come basica e non sconvengono denominare l'acido idrato, *solfato*, *azotato*, *fosfato di acqua* ec. Se poi contengono maggior quantita di acqua, appellasi *acido diluito*. Allora quando un acido è privo perfettamente di acqua, dicesi *anidro* ed una tale voce è di origine greca e deriva da *anif* che significa, privo, senza, ed *ydor* acqua, cioè privo di acqua.

Corpi igrometrici. Vi sono taluni corpi, i quali ànno la proprietà di condensare i vapori meteorosi, perciò sono chiamati *igrometrici:* possiamo citare per esempio i carboni, i peli, i capelli ec., perchè gli stessi condensano l'acqua senza cambiare stato. Una tal voce ritrae l' etimologia da *higros* umido e *metron* misura. Quelli al contrario che con l' acqua condensata si sciolgono, sono detti *deliquescenti*, come l'acetato di potassa, il cloruro calcico ec.; perciò ogni corpo *deliquescente* deve assolutamente essere igrometrico, e può essere *igrometrico*, senza essere *deliquescente*.

Corpi efflorescenti. Sono chiamati efflorescenti que' corpi che esposti all' azione dell' aria perdono l' acqua che contengo-

no interposta e si rendono con la superficie polverulenta, come i sali di soda.

Isomorfi. Allorchè due corpi di differente natura, o semplici, o composti di quantità atomiche eguali ciascuno a ciascuno, vi presentano analogia o la stessa forma cristallina, tali corpi diconsi *isomorfi* (da *isos* eguale e *morfos* forma). I chimici sopra tale proprietà ànno formato, tanto dei corpi semplici, quanto dei composti, dei gruppi i quali sono indicati dalla tavola qui appresso.

Esemplare dei diversi gruppi.

1
Ossigeno
Solfo
Selenio
Tellurio

2
Cloro
Iodo
Bromo
Fluoro

3
Fosforo
Arsenico

4
Acido arsenioso
Ossido di antimonio

5
Acido clorico
» Iodico
» Bromico

6
Acido Solforico
» Selenico
» Cromico
» Manganico

7
Acido per manganico
» per clorico

8
Barite
Strontiana
Calce (nell'aragonite)
Ossido di piombo

9
Sali di potassa
Sali di ammoniaca

Diomorfi. Il più delle volte succede, che lo stesso numero di atomi si possono disporre in differenti maniere, perciò si osservano differenti cristallizzazioni in uno stesso composto. Non si conoscono casi che un corpo possa prendere più di due forme cristalline. Tali composti si chiamano *diomorfi* (da *dio* due, *morfos* forma)

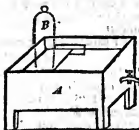
Eteromorfi. Tutti quei corpi che dovrebbero essere isomorfi e non lo sono per circostanze particolari, sono chiamati *eteromorfi* (da *heteros* diverso e *morfos* forma): esem. il solfato di potassa è eteromorfo al solfato di soda.

Isomerici. Non di rado si osservono dei corpi composti con la medesima quantità di atomi, val quanto dire, contengono lo stesso numero relativo ed assoluto di atomi, intanto non solo cambiano la forma esterna, ma sibbene le proprietà chimiche, addimostrandosi a prima vista corpi diversi: gli stessi appellansi *corpi isomerici*, cioè composti di parti equali: esem. l'acido fosforico ottenuto dalla combustione del fosforo, à proprietà diverse di quello ottenuto dall'acidificazione del fosforo con l'acido azotico; ciò non ostante l'uno e l'altro sono composti di un equivalente di fosforo e cinque di ossigeno.

Polimerici. Quei corpi che ànno la stessa composizione atomica, ma possono presentare differenti proprietà, nel mentre che il numero relativo degli atomi è lo stesso, e non il numero assoluto, diconsi *polimerici*. Esistono molti corpi dotati di proprietà affatto diverse, e tutti composti di carbonio ed idrogeno, in rapporto tale, che il numero degli atomi d'idrogeno è il doppio di quelli del carbonio, cóme 1 atomo di carbonio e 2 di idrogeno, 2 e 4, 3 e 6, 4 e 8. Questi corpi appunto, diconsi modificazioni *polimerico* (da *polimeros*) multiplo di una combinazione.

Matamerici. Quando in un corpo composto, sia di un solo, sia di più specie di atomi del pari composti, gli atomi semplici, mercè talune circostanze si uniscono in guisa tale che formano un composto di due o più atomi differentemente composti, ma contenente i principî della prima combinazione nella stessa quantità ed in numero relativo eguale: si distinguono questi corpi dai precedenti con la voce *metamerici*, da *meta* che dinota trasposizione.

rum mercurio, e *pneuma*, apparecchio a mercurio per raccogliere gas. Il terzo è l' apparecchio in dove si priva un recipiente di aria, per mezzo della macchina Boeliana, fecendola rimpiazzare da altra di diversa natura.

Apparecchio idropneumatico. Componesi di una cassa rettangolare di legno sostenuta da quattro piedi anche di legno, coperta dalla parte interna di una lamina di piombo, la quale è inverniciata nella superficie: la stessa è piena di acqua destinata a raccogliere e travasare i gas come rilevasi dalla figura *A*. Alla parte inferiore da uu lato evvi un rubinetto *C*, il quale serve a fare scorrere l'acqua, quando, dopo tante operazioni è divenuta inservibile. Nella parte interna trovasi un piccolo scannetto forato e sopra lo stesso si collocano le campane ripiene di acqua, come vedesi nella figura *B*. Quando si vogliono raccogliere dei gas nelle campane, a tale oggetto si porta l' estremità del tubo, da dove sorte il gas, sotto i fori dello scannetto, e spesso per più comodità al foro dello scannetto dalla parte inferiore s' innesta un imbuto anche di piombo, per non far scappare una piccola bolla di gas.

Campana a rubinetto con vescica. È una campana comune come vedesi dalla figura *A*, di cristallo, aperta superiormente e fornita di una lera e di un rubinetto di ottone. Si usa nei laboratori per far passare i gas od i palloni di vetro od in vesciche munite anch' esse di rubinetti, come si osserva nella figura *B*. Dovendosi riempiere la campana d' aria, fa bisogno prima riempirla di acqua, ed ecco il meccanismo; si apre il rubinetto della campana e poi pian piano si fa scendere nel tino ad acqua, così la stessa discacciando l' aria, riempie la campana, la quale subito osservata piena si serra col rubinetto, e si alza sopra lo scannetto. Allora quando la campana è piena di gas e si vuole far entrare nella vescica, a tale oggetto si vuota la vescica perfettamente di aria e poi s' avvita col rubinetto della campana. Avvitata si scende la campana nell' acqua, e si apre la comunicazione dei due rubinetti: così facendo si osserverà l' aria della campana passare nella vescica. Effettuitasi una tale ope-

razione si toglie la vescica da sopra la campana, badando di serrare i rubinetti, e così si conserva all'uso, come si vede dalla figura *C*. Volendosi estrarre l'aria da dentro la vescica, vi si aggiunge un tubo cilindrico piegato a foggia di catetere che chiamasi *porta gas*. Vedete la figura *D*.

Dovendosi far passare il gas in campane, quelle all'uopo indicate, sono alcuni bicchieri di cristallo col giro arrotato come appare dalla figura *E*. Volendosene servire di tale gas è d'uopo otturarlo con dischio di cristallo *F* denominato *otturatore*: tutti questi attrezzi compongono l'apparecchio idropneumatico.

Tino a mercurio od idrargiro pneumatico. È per l'ordinario una vaschetta rettangolare di pietra o di marmo, destinata a contenere del mercurio. Una tale vasca porta pure una piccola tavola, come il bagno ad acqua che entra in due scannellature praticate nella pietra o nel marmo.

ARTICOLO XVI.

Gas ossigeno sinonimo **di aria vitale, di aria pura, di aria di fuoco, di aria deflogisticata, di Sanerstoff (allemanno).**

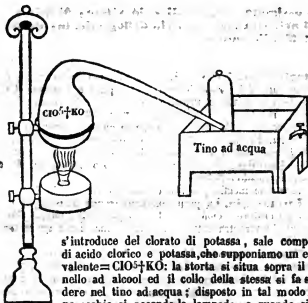
Istoria e nomi diversi. Denominiamo ossigeno un corpo semplice uno dei componimenti l' aria pura e l' acqua. La sua conoscenza è dovuta a Prestiley a Scheele e Lavoisier; il primo lo scovrì nel 1774, e lo denominò *aria deflogisticata*: il secondo lo dimostrò nella stessa epoca e lo chiamò *aria di fuoco*, *aria pura*. Delamaterie di unita a Condorcet lo distinsero col nome di *aria vitale*. I chimici neologi francesi e fra questi l'immortale Lavoisier, riformatore del metodico linguaggio, che contemporaneamente a Scheele, e Pertiley lo scovrì, lo chiamò *ossigino*, voce che meglio poi venne indicata con quella di *ossigeno*.

Etimologia. La parola ossigeno deriva da *oxis* acido e *geinomai* generatore, cioè generatore degli acidi, nome che oggi non più s' interpetra sotto tal senso, ma come generatore di ossiacidi.

Stato naturale. L' ossigeno in natura rattrovasi in tre diversi stati, nello stato *solido* (1) *liquido* (2) e *gassoso* (3). Finora con tutti i mezzi riconosciuti dalla scienza, non si è potuto avere nello stato di massima semplicità, e qualora si sprigiona da un corpo, subito si combina col calorico, ed assume lo stato gassoso permanente.

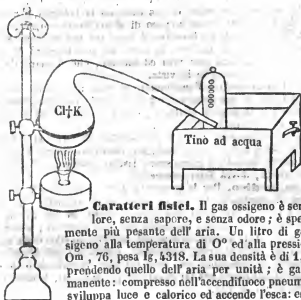
Estrazione. Varî metodi si conoscono per estrarre il gas ossigeno: per esempio dalla scomposizione del perossido di manganese, del deutossido di mercurio, dell' azotato di potassa, dell'acido azotico, del iodato di potassa, del clorato di potassa ec. mercè l' azione calorifica. Secondo Priertiley, Ingenhousz e Senebier si può ottenere l'ossigeno con esporre i vegetabili sotto campane di cristallo piene di acqua all'azione dei raggi solari.

(1) Facendo parte costituente degli ossidi, degli acidi e di tutte le sostanze organiche.
(2) Diunita all' idrogeno che compone l'acqua.
(3) Facendo parte componente dell' acqua vaporosa e dell' aria.

Il metodo più semplice, sollecito ed economico è quello di ricavarlo dal clorato di potassa. All'uopo in una storta di vetro

s'introduce del clorato di potassa, sale composto di acido clorico e potassa, che supponiamo un equivalente $= ClO^5 + KO$: la storta si situa sopra il fornello ad alcool ed il collo della stessa si fa scendere nel tino ad acqua; disposto in tal modo l'apparecchio si accende la lampada, e quando si osserverà, che il sale dopo di essersi fuso nell'acqua di cristallizzazione, svilupperà un gas che rianima la combustione di una favilla esistente in un cirino, allora si raccoglierà nelle dovute campane. L'operazione sarà terminata quando non più si svilupperà sostanza gassosa.

Teorica Per intendere l'andamento teoretico dell'estrazione del gas ossigeno ricavato dal clorato di potassa, bisogna premettere, che il sale impiegato è un composto di acido clorico e potassa, l'acido clorico è composto di un equivalente di cloro $= Cl$, e cinque di ossigeno $= O^5$, e la potassa di uno equivalente di potassio ed uno di ossigeno $= KO$. Ne avviene che il calorico scompone l'acido clorico, e nel mentre che l'ossigeno dell'acido prende lo stato gassoso, il cloro reso libero, nello stato nascente riagisce sopra la potassa rovente (1) appropriandosi del potassio, costituendovi il cloruro potassico $= Cl + K$ (sale alogeno), perciò l'ossigeno della potassa del pari prende lo stato gassoso, e 'l risultato di una tale operazione, come rilevasi dall'apparecchio, costa di sei atomi di ossigeno, i quali

(1) Per far crescere la scomposizione del clorato, ed avanzarsi la temperatura s'impiega del surossido di manganese.

si raccolgono nella campana = O6, ed un equivalente di cloruro di potassio = Cl K che resta nella storta.

Caratteri fisici. Il gas ossigeno è senza colore, senza sapore, e senza odore; è specificamente più pesante dell'aria. Un litro di gas ossigeno alla temperatura di 0° ed alla pressione di 0m, 76, pesa 1g,4318. La sua densità è di 1, 1026 prendendo quello dell'aria per unità; è gas permanente: compresso nell'accendifuoco pneumatico, sviluppa luce e calorico ed accende l'esca: esposto all'azione calorifica si dilata senza altro: è poco solubile nell'acqua, ma può per altro la stessa sciogliérne circa $\frac{3}{100}$ del suo volume alla temperatura ordinaria.

Caratteri chimici. L'ossigeno è capace di combinarsi con tutt'i corpi semplici fin'ora conosciuti, con alcuni si combina direttamente, con altri indirettamente, o nello stato nascente. Rapida e molto attiva è la combustione di alcuni corpi ed il prodotto è ossido od acido.

Caratteri distintivi. Le materie combustibili poste nel gas ossigeno, dopo di averle messe in combustione, ardono con tanta rapidità e con tanto splendore, che gli occhi appena possono sopportare la luce che da esse si emana.

Sperimenti diversi. 1.° Una candela di cera, che dopo accesa siasi spenta, ma che offre ancora nel lucignolo un punto in istato di arroventamento, si riaccende all'istante e brucia con fiamma vivissima, quando s'immerge in una campana contenente del gas ossigeno.

2.° Se in una boccia ripiena del gas in esame s'introduce del ferro in fili, disposto a forma di spira, avente un poco di esca

accesa alla sua estremità e sia sostenuta la spira da un turacciolo di sovero, il metallo si fonde e brucia con un fenomeno bellissimo, dando delle scintille in tutt'i lati dell'apparecchio. Bisogna avvertire che quando si riempie di gas ossigeno la bottiglia, è necessario che vi si fa rimanere un poco di acqua, acciò non si rompe.

3.° Se invece di far bruciare il ferro nel gas in esame si fa bruciare un pezzo di fosforo, la luce che si svilupperà da una tale combustione sarà così viva ed intensa, che il guardarla ad occhio nudo offenderebbe la vista.

4.° Introducendo nell' eudiometro di volta un volume di gas ossigeno e due di gas idrogeno, e poi mettendo in combustione il miscuglio con la scarica elettrica, dovrà sperimentarsi la combustione e l' intiero assorbimento.

5.° Se in un tubo pieno di proto-solfato di ferro vi si fanno pervenire delle bolle di gas ossigeno, dovrà osservarsi l' intiero assorbimento, quando è puro, senza lasciar residuo, e 'l sale ferroso di verde, dovrà farsi rossiccio.

Uso medico. Per la proprietà particolare che à il gas ossigeno di mantenere la respirazione degli animali, fu detto *aria vitale.* I professori dell' arte salutare se ne avvalgono dello stesso nelle asfissie cagionate dal gas micidiali, come il gas prodotto dalla fermentazione del mosto, quello della combustione del carboni (acido carbonico), quello dal gas illuminante carburo bi-idrogenico ec. Si è del pari commendato in occorrenza di naufragio per far ravvivare gli annegati, laddove mostrassero segni di vita.

Osservazioni.

» Quando si mette del sangue al contatto del gas ossigeno, il
» suo colore cupo sparisce e diviene di un bel rosso vermiglio. Que-
» st'è il cangiamento che il sangue degli animali viventi subisce
» nella respirazione, per l'assorbimento del gas ossigeno, il quale
» mantiene il calore animale, almeno in parte. Se si rinchiudono
» degli animali nel gas ossigeno, la loro respirazione vi si mantiene
» quattro volte più che non sarebbe in un simile volume di aria
» atmosferica: perciò questo gas venne da principio chiamato *aria
» vitale.* Trattone l' animale trovasi il sangue molto più rosso nelle
» sue vene che non lo era prima, e se egli respirasse gas ossigeno
» per lungo tempo, i suoi pulmoni si troverebbero infiammati. Ec-
» co il perchè le persone affette da tisi pulmonale aggravano la loro
» malattia respirando questa specie di gas. BERZELIUS.

Il Chiarissimo Sementini fa saggiamente riflettere ai Chimici, che da quanto si è osservato, non debbano dedurne come ànno fatto e tuttavia asseriscono che gli animali vivono di più nel gas ossigeno, che nell'aria medesima, poichè essendo questa composta in volume di $\frac{1}{5}$ di gas ossigeno e $\frac{4}{5}$ di gas azoto elemen-

to micidiale alla vita, dovea regolarmente avvenire che in volumi eguali di aria atmosferica, e gas ossigeno, l'animale vivesse più lungo tempo in questo, che nella prima. « Pare, dice egli, che acciò » lo sperimento avesse deciso ne'giusti termini, facea d'uopo chiude- » re una passera in una determinata quantità di gas ossigeno, l'altra » in tanta quantità di aria, che contenesse in proporzione una dose di » detto gas uguale a quella nella quale la prima passera si era rinchiusa ». L'autore asserisce (come anche io ho osservato), che avendo praticato più volte questo sperimento, con situare le campane sul tino idrargiro-pneumatico, ha veduto costantemente, che la passera posta nel gas ossigeno era la prima a perire con sintomi di affanno e convulsioni, essendo questo gas uno stimolo molto attivo, deve per conseguenza accadere negli animali che lo respirano lo stato di massimo eccitamento, e quindi quello di morte in tempo più breve, che nell'aria atmosferica in eguali circostanze; ond' è che la natura à provvidamente meschiato ad un altro gas che ne rintuzza la forza. Nell' osservarsi il cadavere dell' uccello così morto, si ritrova il pulmone arrossito, sicchè la sua morte è avvenuta per eccesso d' irritamento e non già per atonia, perchè avrebbe dovuto in questo caso trovarsi il pulmone avvizzito non già irritato. È quindi sciocca l' opinione di qualche autore che senza verun criterio à scritto che l'animale sia morto per la maggior quantità di acido carbonico prodottosi nel respirare il gas ossigeno, e decarbonizzazione di una porzione di sangue. Vedi istituz. di Ch. Teor. Pra. del prof. cav. Sementini Vol. 1. pag. 139.

ARTICOLO XVII.

Classificazione particolare dell' autore, avendo riguardo a' diversi composti che produce l' ossigeno con tutti i corpi semplici.

Considerando che l' ossigeno combinandosi con i corpi semplici, vi compone con alcuni degli elementi elettro positivi alla pila, *acidi*, con altri elementi negativi, *basi solificabili*, e con tali altri elettro positivi e negativi, sopra tali vedute abbiamo pensato dividere i corpi semplici in tre gruppi.

1.° *Radicali acescenti* (1).

1 Idrogeno (2)	8 Bromo	15 Zirconio	24 Urano
2 Azoto	9 Iodo	16 Ferro	25 Cerio
3 Solfo	10 Fluoro	17 Zinco	26 Cadmio
4 Fosforo	11 Boro	18 Piombo	27 Argento
5 Selenio	12 Carbonio	19 Rame	28 Oro
6 Tellurio	13 Arsenico	20 Bismuto	29 Platino
7 Cloro	14 Silicio	21 Nichel	30 Rodio
		22 Mercurio	31 Iridio
		23 Osmio	32 Palladio.

2. *Radicali basigeni* (3)

1 Potassio	6 Strontio
2 Sodio	7 Magnesio
3 Litio	8 Glicio
4 Bario	9 Ittriò
5 Calcio	10 Torio

3. *Radicali amfigeni* (4).

1 Vanadio	7 Manganese
2 Molibdeno	8 Alluminio
3 Tungsteno	9 Antimonio
4 Titanio	10 Cromo
5 Tantalio	11 Stagno
6 Cobalto.	

(1) La voce acescente è di origine latina, e ritraè la sua etimologia d' *ascesco* che significa inacidirsi, rendersi aere.

(2) Basigeno è parola composta di due voci greche cioè *basis* base *geinomai* generare produrre.

(3) Amfigeno è preposizione composta delle voci greche, *ampho* amendue, *geinomai* generare.

(4) Vi sono taluni che considerano l' acqua combinata con gli ossidi metallici come principio salificante, quande è combinata con gli acidi, la riguardano come base salificabile.

ARTICOLO XVIII.

Idrogeno, sinonimo **di Aria inflammabile (Cavendish), Flogogeno (Brugnatelli) waserstoff (Alemanno)**

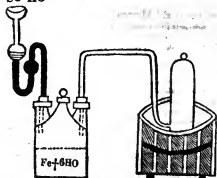
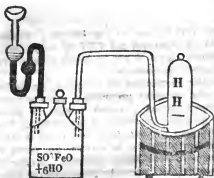
ISTORIA. L'idrogeno corpo semplice, metalloide, elettro negativo assoluto alla pila, fu scoverto nel 1777 da Cavendish; lo scopritore per la proprietà che à il gas in esame di bruciare con fiamma, lo chiamò *aria infiammabile*.

Etimologia. Lavoisier riformatore del metodico linguaggio, avendo riguardo ad una sua esclusiva proprietà, cioè che combinato con l'ossigeno genera acqua, pensò nominarlo *idrogeno* da *hidor* acqua, e *geinomai* generare: Brugnatelli di Pavia, padre dell'attuale chimico, riguardando per esclusiva proprietà quella di bruciare con fiamma, lo distinse col nome di *flogogeno*, da *phlogos* fiamma, e *geinomai* generare, produrre. Intanto i Chimici tutti nell'epoca presente proseguono a chiamarlo idrogeno.

Stato naturale. L'idrogeno rattrovasi sempre in combinazione con altri corpi e mai nello stato di semplicità: nello stato gassoso in combinazione del gas azoto, del solfo, del carbonio, dell'ossigeno, componendovi il gas ammoniacale, il gas idrogeno solforato, il gas delle paludi (gas idrogeno-carbonato) e l'acqua nello stato vaporoso: nello stato liquido, in combinazione con l'ossigeno, vi compone l'acqua: nello stato solido combinato parimente con l'ossigeno compone l'acqua gelata e tutte le sostanze organiche.

Metodo per l'estrazione. Varî metodi si possono indicare per avere il gas idrogeno privo di combinazione con altri corpi; il più semplice e'l comune adoperato da tutti i Chimici è il seguente.

In una bottiglia a due colli, come osservasi dalla figura, vi s'intromette una parte di limatura di ferro o di zinco che supponiamo = Fe ad uno equivalente, e sei parti acqua = 6 HO a sei equivalenti: ad una delle aperture della bottiglia vi s'adatta un tubo piegato a doppio angolo, il quale comunica col tino idro-

pneumatico; all' altro collo si aggiunge un imbuto di sicurezza a globo e dallo stesso vi si versa una parte di acido solforico idrato $= SO^3 + HO$. Disposto così l' apparecchio, osservasi una rapida effervescenza e lo sviluppo del gas idrogeno, che deve raccogliersi nelle dovute campane.

Teorica. In tale operazione succede, che un equivalente di acqua $= HO$, è scomposto dal ferro $= Fe$, scomposizione la quale è parimente attivata dall'affinità che à l'acido per l'ossido ferroso; perciò il ferro combinandosi con l' ossigeno dell' acqua compone il protossido di ferro, e si sviluppa l'idrogeno, il quale si raccoglie nella campana esistente sopra il tino, e l' acido solforico con l' ossido ferroso vi compongono il solfato ferroso; quindi si ottiene nella campana due volumi di gas idrogeno, e nella bottiglia un equivalente di solfato ferroso $= SO^3 + FeO$, sciolto in sei equivalenti di acqua $= 6HO$. La stessa spiega si assegnerebbe, se in vece di ferro si fosse impiegato zinco.

Caratteri fisici. L' idrogeno è un gas senza colore, sapore ed odore (1); è permanente; è il più leggiero di tutti i gas conosciuti: il suo peso specifico è $= 0,0688$; è 14 volte più leggiero dell' aria atmosferica, ed è elettro negativo assoluto alla pila. Si simbolizza H, ogni atomo pesa 6, 2398.

(1) È d' uopo qui riflettere, che il gas idrogeno a seconda dei varî metodi non si ottiene mai puro, ma sempre combinato con sostanze che lo alterano, infatti il gas idrogeno che procacciasi dalla tornitura di ferro seco porta del carbonio, ed un olio particolare volatile, ch' è quello che comunica odore spiacevole, e del ferro per come dimostrò il Sig. Del Giudice. Si può dimostrare il carbonio con la combustione dell' idrogeno sopra l' acqua di calce: vedrassi dopo tale operazione prodursi un precipitato bianco (sotto carbonato di calce). L' olio volatile si dimostra con mescolare detto gas con una soluzione di potassa caustica, perchè immantinente si osserva produrre del sapone. Dobbiamo al Chiarissimo Professore Cavalier Sementini alcune dimostrazioni di fatto sopra la natura del gas idrogeno ottenuto con diversi metalli. Quando si ottiene il gas idrogeno dall' acido muriatico con lo stagno, questo gas per il su lodato Autore è considerato come idrogeno-stagnato, ed in vero gli sperimenti che egli praticò al pubblico fin dal 1813, fanno vedere, che questo gas brucia con fiamma bianca, densa e languida e lascia sulle pareti del vaso dopo la combustione una polvere nera, che il medesimo stima ossido di stagno. Se si fa un mescuglio di questo gas col gas idrogeno solforato ad uguali volumi, e dopo una perfetta mescolan-

Caratteri chimici. L' idrogeno mischiato nelle giuste proporzioni, dico due di gas idrogeno ed uno di ossigeno, ed il miscuglio fatto detonare nell' eudiometro di Volta, brucia senza lasciar residuo. Un tale carattere è esclusivo: dippiù è inetto alla respirazione, e gli animali che lo respirano muoiono asfissiatici. Non è sostegno di combustione, ma combustibile, tanto vero che immerso in detto gas un ferro rovente od un corpo infiammato, il metallo perde l' arroventamento ed il gas s' infiamma.

Sperienze dilettevoli col gas idrogeno. 1.° Se ad una bottiglia, in dove vi esiste la mescolanza per ottenere il gas idrogeno, si adatta alla bocca un sughero con un tubo di vetro della grossezza di una penna da scrivere, e la punta di detto tubo si fa finire con apertura capillare, dopo essere uscita tutta l' aria ospitante dell' apparecchio, si darà accensione al gas, si osserverà bruciare a guisa di una candela; che perciò presso gli antichi portava il nome di *candela filosofica.*

2.° Se sopra il tubo dell' idrogeno in combustione, di già sperimentato, se ne frappone un altro di maggior diametro, si udirà un suono piacevole, e potranno ottenersi diversi tuoni cambiando vari tubi di diverso diametro: un tale sperimento porta il nome di *armonia chimica.*

Spiega di un tale fenomeno. Faraday à provato con diversi sperimenti, che il fenomeno dell' armonia chimica è prodotto da una serie di piccole detonazioni, le quali si succedono con tanta rapidità da produrre un suono continuo. Intanto è d'uopo osservare che il Cavaliere Sementini spiega con altra teorica questo fenomeno. Egli crede che l' armonia chimica dipende dall' istantanea combinazione del gas ossigeno dell' aria atmosferica col gas l' idrogeno a farlo passare in acqua: come pure dalla rarefazione dell' aria superiore, e dal rimpiazzo di quella inferiore.

3.° Se del gas in esame se ne riempie un piccolo pallone, e quindi si lascia al libero esercizio dell' equilibrio della sua gravità, si vedrà immediatamente ascendere per aria (1).

za si mette in combustione il mescuglio, alla fine della stessa le pareti del tubo si troveranno tapezzate dei più belli colori della madre perla, prodotto che pare a rigore essere solfuro di stagno.

Quando si fa sciogliere il bismuto nell' acido idro-clorico si sviluppa un gas puzzolente, che a sentimento del Sementini possiamo considerarlo come gas idogeno-bismutato. Il gas idrogeno ottenendosi con la scomposizione dell'acqua sopra lo zinco, niun dubbio vi rimane che seco porta dello zinco in dissoluzione, e quello che faceva di proposito notare per questo gas l' enunciato Chimico s'è, che conservandolo in un vaso di cristallo affatto limpido, dopo qualche tempo deposita sopra le pareti di esso una polvere nera, che esaminata è puro zinco, perciò appella il gas, idrogeno-zincato. Berzelius è di sentimento che quando si fa disciogliere dello zinco del commercio, che contiene arsenico, ed un poco di solfo, produce un mescuglio di gas idrogeno-arsenicato, e di gas idrogeno solforato, sostanze le quali gli comunicano odore molto disaggradevole.

(1) Vedete appendice: Pallone areostatico.

4.° Se si prende dell' aria detonante, cioè un miscuglio di due volumi di gas idrogeno ed uno di gas ossigeno, e si farà gorgogliare mercè un tubo, il quale serve a trasportare il gas in una densa soluzione di sapone, badando di formare delle bolle alla superficie della stessa, e dopo si darà l'accensione a tale bolle, si sentirà una forte detonazione; perciò il miscuglio dicesi *aria detonante*.

5.° Se di questo miscuglio, o pure del semplice gas idrogeno mischiato con dell' aria, s'intromette nella pistola di Volta, e si darà l'accensione mercè la scintilla elettrica, si sentirà un forte colpo di pistola.

6.° Se il gas detonante si fa passare a traverso di un tubo cilindrico di latta, o meglio di ottone, largo otto linee, lungo due palmi, pieno perfettamente di rete metalliche, il quale in cima porta un altro tubo che finisce con un' apertura capillare, e dallo stesso si fa sortire il gas e si fa cadere sopra un pezzettino di calce anidra, il quale termina con una punta da quella parte che deve ricevere lo getto del gas; vedrassi in questo sperimento, dando l' ignizione al miscuglio, la calce roventarsi, e riflettere tanta luce che rassomiglia allo spettro solare (1).

Teorica. La teorica del fenomeno in parola la spieghiamo per effetto di condensamento della luce e del calorico prodotto dalla calce. Non può negarsi che lo getto detonante fonde la maggior parte dei metalli non fusibili con le ordinarie fucine: si conosce che un corpo in attuale combustione con fiamma, dovendo fonderne altro, deve cedere una gran quantità di luce e calorico quanto basta alla capacità del corpo da fondersi: ma finchè il corpo duro non si è fuso riflette la luce, come osservasi nel ferro rovente, e di luce latente o combinata si rende sensibile. Or subito che l' ossido di calcio è un corpo infusibile, agisce col gas detonante a guisa di una sostanza igrometica, che condensa l' acqua meteorosa e di latento vaporosa la rende sensibile, senza che il corpo igrometico cade in deliquescenza. Così ripeto, la calce al contatto del corpo in combustione, condensa la luce e 'l calorico combinati con gli elementi in mischianza, e siccome non è fusibile li riflette in modo sorprendente. La strontiana e la barite perchè si fondono, fanno durare poco il fenomeno. Da ciò si deduce che tutti i corpi capaci di resistere a tale temperatura potranno farci vedere un tal fenomeno.

7.° Se si comprime del gas idrogeno in una vescica, e per un tubo capillare gli si fa avere la sortita e cadere su della spugna di platino, in poco tempo si vedrà detta spugna roventare e l' idrogeno mettersi in combustione. Questa scoverta che è

(1) Mi è riuscito il primo dimostrare, che il miscuglio di due volumi di gas ossido di carbonio ed uno di ossigeno, fatto passare per le stesse circostanze, produce lo stesso fenomeno.

dovuta a Debereiner à dato luogo alla formazione degli *accendi fuoco a gas idrogeno*.

Uso del gas idrogeno. I chimici di frequente adoperano il gas idrogeno nell' analisi, per dimostrare nei gas, con la detonazione, l'esistenza dell' ossigeno. Si è applicato parimente nello stato nascente a scoprire l' arsenico. Vedi apparecchio di Marsh.

ARTICOLO XIX.

Acqua, sinonimo **di protossido d'idrogeno (Thenard), di ossido idrico (Berzelius), Vasser (Alemanno).**

Istoria. L'acq ua, pretesa sostanza elementare (1), fu dimostrata composta per la prima volta da Cavendisch nel 1781. Egli sperimentò, che bruciando gas idrogeno e gas ossigeno sopra l' apparecchio a mercurio, lasciano per prodotto l'acqua. La medesima osservazione era stata fatta nel 1776 da Macquer e Sigand-Lafond, e quattro anni dopo da Priestiley. A Lavoisier devesi però la gloria, che con decisivi suoi sperimenti nel 1783 ed 85 dimostrò, senza esservi persona a dubitare, l'acqua composta di gas idrogeno e gas ossigeno.

Stato naturale. Rattrovasi l' acqua nello stato *solido*, *liquido* e *vaporoso*. Nello stato solido costituisce il giaccio e la neve che trovansi costantemente nelle sommità dei monti e nei poli. Nello stato liquido ricopre una gran parte della superficie terrestre, ma giammai pura; infatti l'acqua del mare, dei fiumi, dei laghi ec. contiene sempre dei sali ed altre sostanze in essa solubili. Finalmente osservasi nello stato vaporoso in mischianza dell' aria atmosferica.

L'acqua nello stato liquido siccome trovasi sopra la superficle della terra, contiene sempre sostanze eterogenee che l' alterano, dalle quali è necessario isolarla, e così servire per un gran numero di operazioni chimiche. Una tale operazione è fissata sopra la proprietà che à l' acqua pura di va porizzarsi, e dell' opposta proprietà che godono le sostanze in soluzioni.

Proprietà dell' acqua comune la più pura. L' acqua quando è pura, è trasparente, senza colore, insipida e senza odore; non cambia ne in rosso ne in verde le tinte azurre; cuoce con prontezza i legumi (2) e scioglie il sapone senza formare grumi.

(1) Gli antichi credevano che quattro erano le sostanze elementari da cui avevano origine tutti i corpi in natura, dico Acqua, Terra, Aria e Fuoco. Le stesse si sono dimostrate composte ed il numero dei corpi semplici è giunto fin' oggi al numero di 55. Converrebbe meglio chiamarle sostanze alimentari, perchè senza di esse non potrebbesi sussistere.

(2) L' indurimento dei legumi fatti bollire nell' acqua di pozzo proviene, secondo Braconnot, dalla combinazione del solfato di calce conte-

Acqua distillata. Per ricavare dall' acqua comune l' acqua pura, si riempie sino a tre quarti la cucurbita di un alambicco; si mette il capitello, si chiudono le giunture con strisce di carta bigia intonacate di colla, si lasciano seccare e poi si procede alla distillazione mercè graduato calorico.

Regole da osservarsi. 1.° Si deve lavare ripetute volte il serpentino con acqua bollente, onde togliere la polvere ed i corpi estranei, che potesse contenere.

2.° Le prime porzioni si devono trascurare, e propriamente finchè il distillato darà precipitato con l'acetato piombico. Le stesse a tale epoca contengono tutt' i gas che l' acqua conteneva, e non di rado un poco di carbonato di ammoniaca, siccome la prima volta ci dimostrò Cavendisch.

3.° Si sospende l' operazione quando si sono ricavati tre quarti dell' acqua impiegata; in caso opposto si potrebbero scomporre le sostanze organiche, che le acque possono contenere.

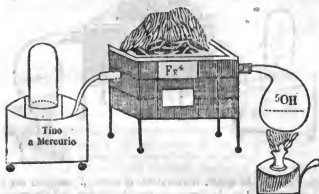
Caratteri. L' acqua distillata ottenuta con le regole indicate è insipida, inodora, limpida perfettamente, ed è il dissolvente per eccellenza. Malgrado la sua purità pur nondimeno non può usarsi per gli usi domestici, poichè non contenendo acido carbonico e sostanze saline, si rende pesante ed indigesta.

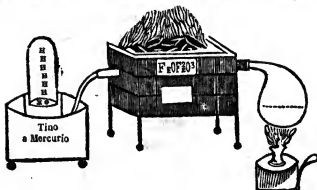
Caratteri esclusivi. Quando è ben preparata non dà precipitato con l' ossalato di ammoniaca, con l' azotato argentico, coi sali solubili di barite, con l'acetato piombico; non arrossa la carta di tornasole, nè quella di curcuma; riscaldata si volatilizza senza lasciare residuo.

Conservazione. L' acqua in esame si deve conservare in vasi di cristallo o di terraglia ben turati.

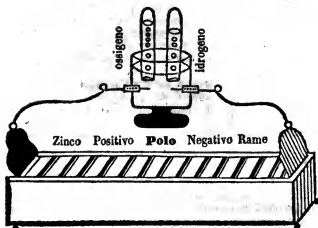
nuto nell' acqua, con uno de' principî che entrano nel loro tessuto; perciò quando le donne mettono nell' atto che si cuocono i legumi, del cenere in borsette di tela, il quale contiene il sotto carbonato di potassa, si avvera la scomposizione del solfato e la cottura dei legumi.

Analisi. Varî metodi si conoscono onde dimostrare la scomposizione e ricomposizione dell' acqua. Il metodo più semplice è il seguente. Si pone in uno stortino di cristallo una determi-

nata quantità di acqua = a 100 parti, che simbolizziamo = 5HO: lo stortino si congiunge ad una canna di ferro, ma meglio di porcellana lotata con loto refrattario : in essa vi s' intromette della raschiatura ben polita di ferro del peso anche determinato = Fe4: la canna si situa sopra un fornello largo come appare dalla figura, e dall' altra estremità vi si aggiunge un tubo piegato a doppio angolo che serve per trasportare il gas sopra il tino a mercurio. Disposto in tal modo l' apparecchio e condizionate bene le giunture, si adatta la temperatura e si fa roventare la canna: quando si osserverà che l' aria dell' apparecchio è quasi tutta sortita, allora si adatta sopra il tubo che corrisponde con l' apparecchio una campana graduata, e poi si riscalda l' acqua dello stortino mercè lampada a spirito, finchè entra in ebollizione : così operando si osserva lo sviluppo del gas che si raccoglie nella campana ; quando non più si sviluppa sostanza gassosa si farà raffreddare l' apparecchio, e si raccoglierà il gas idrogeno, l' acqua non iscomposta e la limatura da dentro la canna.

Teorica. In tale sperimento n' è accaduto, che il ferro ro-

vente à scomposto quattro equivalenti di acqua, l' ossigeno col ferro à costituito l' ossido ferroso e l'ossido ferrico, e l' idrogeno reso libero si è raccolto nella campana, in forma gassosa, dinotando sei volumi, uguali a tre equivalenti. Conducendo lo sperimento regolare col massimo rigore, si troverà che l' aumento di peso sofferto dal ferro, l' acqua non iscomposta, la quale trovasi sopra la superficie del mercurio, più il peso del gas idrogeno, mostreranno, che 100 parti di acqua costano di 11, 09 di gas idrogeno, ed 88, 91 di gas ossigeno.

Altro metodo analitico con la pila. Può con più esattezza farsi l' analisi vera e quantitativa dell' acqua, cimentando alla corrente idroelettrica un' arbitraria quantità di acqua distillata.

All' uopo si mette in azione la pila ed ai due fili condutto-

ri del polo zinco e rame vi si unisce un bicchiere di cristallo col piede, pieno di acqua stillata: esso da' lati opposti è forato, ed in detti fori vi passano due fili di platino (1) che ànno la comunicazione con i due poli della pila e con due tubi di cristallo pieni anche essi di acqua, i quali si frappongono sopra detti fili. Così disposto l' apparecchio, si vedrà che la forza elettrica risolverà negli elementi costituenti l'acqua, cioè ossigeno ed idrogeno, osservandosi, come per l'innanzi si è detto, che l' idrogeno essendo elettro positivo assoluto in sè e l' ossigeno negativo, così si sperimenterà raccogliere l' idrogeno al polo negativo e l' ossigeno al polo positivo, nella proporzione in volumi, due del primo ed uno del secondo.

Sintesi. Per non rimanere alcun dubbio sopra la composizione dell' acqua si ricorre alla sintesi, cioè alla ricomposizione: all' uopo nell' eudiometro di Volta s' intromettono i due gas separati dall' analisi mercè l' azione della pila, e poi sopra l'apparecchio a mercurio si accende il gas con la scarica elettrica, si vedrà dopo la detonazione galleggiare l' acqua sopra il mercurio, la quale pesata trovasi esattamente corrispondere il suo peso a quello degli elementi impiegati.

Composizione. Da quanto si è sperimentato per la composizione dell' acqua, possiamo conchiudere, che ogni **100 parti** di essa costano di **11, 09** di gas idrogeno, **88, 91** di gas ossigeno, uguali in volumi, a due d' idrogeno ed uno di ossigeno, in atomi $= H^2O$, in equivalenti $= HO$.

(1) Si devono impiegare fili di platino o di oro, perchè non si combinano con l' ossigeno nascente dalla scomposizione dell' acqua, come si osserverebbe col ferro, rame, zinco od altri metalli.

Azione dell' aria sopra l' acqua. Quando si lascia l'acqua pura all' aria libera, perde a poco a poco del suo peso, e finisce con isparire intieramente: una tale operazione chiamasi *evaporazione.* Questo fenomeno accade tanto più rapidamente per quanto la temperatura è più elevata, la superficie dell' acqua più estesa e l' aria che la circonda più spesso rinnovata.

Azione del calorico sopra l' acqua. L' acqua riscaldata gradatamente comincia da principio a sviluppare grande quantità di bollicine, che diventano poi grandi e vengono a rompersi alla superficie di essa, dando fuori un vapor leggiero che disperdesi nell' aria. Quando ciò ravvisasi dicesi esser giunta all' ebollizione, ed il termometro centigrado immersovi segna gradi 100. Da principio le bolle sono formate dall' aria combinata e latente con l' acqua, le altre in prosieguo sono dell' acqua ridotta in vapori. La pressione è di ostacolo all' ebollizione dell' acqua, perciò se alla pressione ordinaria bolle a gradi 100, scemandosi, essa bollirà con gradi minori. Ciò può verificarsi facendo bollire l' acqua nelle cime degli alti monti.

Allora quando si priva intieramente della pressione aerea bollirà a 21 grado.

Prima che Dalton, e Gay-Lussac avessero provato, che l' aria non aiuta per nulla lo svaporamento dell' acqua, il Cav. Sementini l' aveva dimostrato e scritto nelle sue prime opere di Chimica, e l'esperimento che adduce in comprova è il seguente: ecco le sue proprie parole » Si prende un tubo della lunghez» za e del diametro de' barometri ordinarî chiuso da una parte » si riempie di mercurio, sopra la superficie del quale si mette una » gocciola di acqua: se ne chiude quindi l' orificio col dito, si » capovolge e s' immerge in un bicchiere anche esso pieno per » metà di mercurio. La gocciola di acqua come più leggiera sa» lirà sopra la sommità del mercurio, il quale come si sa dovreb» be mettersi in equilibrio con la pressione atmosferica; or que» sto barometro si confronti con un altro simile mancante del» la gocciola di acqua, la sua colonna di mercurio si troverà » più bassa di qualche pollice, di quella dell' altro. Questo ab» bassamento sarà proporzionalmente alla temperatura atmosfe» rica, ond' è che si vedrà crescere diminuendo essa, ed al con» trario. Un tal fenomeno scorgesi nell' attimo stesso che l' ac» qua arriva alla superficie del mercurio, cioè nel vuoto; e poi» chè ad esso non può darsi altra spiegazione plausibile, nasce » evidentemente da che la gocciola di acqua giunta appena sul » vuoto medesimo si riduce in vapore, che preme ed abbassa il » mercurio. L' aria può in talune circostanze con la sua presenza » esser d' impedimento allo svaporamento dell' acqua. Fontana » osservò che se abbiansi due matracci uniti mediante un tubo » e chiusi ermeticamente; se in uno di essi vi sia dell' acqua, » che si riscaldi all' ebollizione, benchè l' altro sia circondato di

» ghiaccio, non si vedrà in esso condensata neppure una goc-
» ciola di vapori, i quali avranno luogo se nell' interno de' va-
» si vi sia il vuoto, come sperimentasi col *crioforo*.

Onde realmente assicurarci di questa verità possiamo dimostrarla con un semplice sperimento. Si prende un matraccio comune della capacità di una caraffa; nell'orificio si adatta un robinetto ben fisso con mastice ripieno per un terzo di acqua, si fa questa bollire, e quando tutto il resto del matraccio sia vuoto di aria e pieno di vapori per effetto dell' ebollizione, si chiude il robinetto. Tolto il matraccio dal fuoco e cessata l'ebollizione si tuffa il fondo di esso nell' acqua fredda, ed immantinente vedrassi condensaro i vapori e ritornare l' ebollizione dell' acqua.

Igrometri. Gli strumenti, che abbiamo per misurare la quantità di acqua vaporosa, sono gl' *igrometri*, gl' *igroscopi*, o *termo-igrometri*. L' igrometro ritrae la sua etimologia da *igros* umido, *metron* misura. L' igroscopio viene dal greco *higros* umido, e *scopio* che significa osservare: è l'istromento proprio a dimostrare l'umidità dell'aria; e sibbene si confondesse coll'*igrometro*, purtuttavia alcuni ànno voluto distinguere il primo con una proprietà particolare che dimostra solamente l' alterazione dell'aria rimpetto all' umido, ed il secondo che ne misura i gradi. Il *termo-igrometro* si compone di due termometri perfettamente uniformi, la palla di uno di essi è rivestita di un pezzo di tela imbevuta di acqua: tutte due segnano la stessa temperatura nell' aria umida, ma nell' aria secca quello che è inviluppato di acqua discende per quanto la siccità è maggiore, o sia la palla è raffreddata per l' evaporazione: questo strumento fu scoverto dal Sig. Leslie

Uso dell' acqua. Moltissimi sono gli usi dell' acqua. Essa adoperasi per i nostri bisogni sotto tre diversi stati. Nello stato solido serve non solo in medicina, ma ben anche per fare de' liquidi rinfrescanti, per produrre freddo artificiale, per conservare i cibi durante l' estate e preservarli dalla putrefazione.

L' acqua pura si usa per veicolo di molti medicamenti, ed in chimica come riattivo.

ARTICOLO XX.

Acqua ossigenata, sinonimo **di deutossido di idrogeno, di bi-ossido di idrogeno, di perossido di idrogeno, di surossido idrico, Berzelius.**

ISTORIA. Nel 1818 Thenard nel mentre si occupava dell' azione degli acidi sopra il deutossido di bario, credè dapprima che il surossido baritico sciogliendosi negli acidi cedesse loro una parte di ossigeno, permutandosi il deutossido in protossido ed i principî salificanti in acidi ossigenati; reiterati sperimenti in prosieguo lo assicurarono che l'acqua era quella che si ossigenava: perciò la distinse col nome di *acqua ossigenata*, *deutossido d' idrogeno.*

Stato naturale. Non esiste in natura ma è il prodotto di un' azione chimica.

Preparazione. Si prende del perossido di bario purissimo, si polverizza in un mortaio di porcellana bagnandolo con l' acqua, la polvere idrata si getta a piccole porzioni nell'acido idroclorico diluito, il quale la scioglie senza sprigionare sostanza gassosa. Fattasi l' intiera saturazione dell' acido con la barite, si versa a poco a poco nella soluzione dell' acido solforico, finchè tutta la barite sia precipitata. Si separa il liquido contenente l' acido idro-clorico e di nuovo si satura, come si è praticato di sopra, con del surossido baritico: poi si precipita per la seconda volta la barite con l' acido solforico, e di nuovo si ripete la saturazione, la precipitazione e la filtrazione consecutivamente almeno per sei volte, finchè il liquido abbia assorbito per quindici volte il proprio volume di gas ossigeno (1). Si satura per l' ultima volta il liquido acido col deutossido di bario, e s' immerge nella neve o giaccio e si vede alcune volte precipitare un poco di silice, la quale si separa con la filtrazione; quindi si scompone la soluzione col sopra-solfato argentico, si filtra la mescolanza, e quel che passa sotto il filtro, siccome contiene un poco di acido solforico libero, fa d' uopo precipitarlo con un poco di acqua di barite e mantenere sempre il liquido nella neve; ciò che rimane è l' acqua ossigenata, la quale bisogna concentrarla con la macchina Boeliana, mettendola vicino all' acido-solforico anidro: così mercè la evaporazione dell'acqua, il deutossido d' idrogeno si rende anidro e l'acido idrato.

Teorica. Per ben capire l' andamento teoretico di una tale preparazione, bisogna premettere la composizione del deutossido di bario essere $=$ Ba O^2: quella dell' acido cloro-idrogenico

(1) Per conoscere la quantità di gas ossigeno contenuto nella soluzione, se ne fa passare una piccola misura in un tubo di vetro sopra l' apparecchio a mercurio e vi s' introduce un poco di perossido di manganese; il gas ossigeno si svolge immediatamente con effervescenza e si paragona lo spazio che occupa con la quantità di liquido indrodotto.

= H Cl. Ne avviene che mercè una doppia scomposizione un equivalente di cloro con altro di bario formano il cloruro baritico: uno equivalente di idrogeno con due di ossigeno formano un equivalente di acqua ossigenata. Vedete l' esempio.

Sostanze impiegate.

Ba O^2. Un equivalente di surossido di bario, in mischianza di
$_6$H O. sei equivalenti di acqua

Più

Cl H. Un equivalente di acido cloro-idrogenico.

Risultato.

Cl Ba. Un equivalente di cloruro baritico
H O^2. Un equivalente di acqua ossigenata, sciolti in
$_6$H O. sei equivalenti di acqua

Aggiungendo dell' acido solforico, ne avviene che il cloruro di bario scompone un equivalente di acqua, formandosi l'idrogeno col cloro acido cloro-idrogenico, il quale rimane in soluzione, l'ossigeno col bario l'ossido-baritico, che si combina con l' acido solforico e compone il solfato insolubile. Al liquido acido che contiene l' acqua ossigenata aggiungendo di nuovo del surossido baritico, si compone un altro equivalente di acqua ossigenata e di cloruro-baritico : indi versando dell' acido solforico si avvera quel che di sopra si è detto, cioè la formazione del solfato baritico e dell'acido idro-clorico. Aggiugnendo in fine del sopra-solfato argentico si ottiene per doppia scomposizione, cloruro-argentico, solfato baritico in precipitazione, ed acqua ossigenata con poco acido solforico libero nel liquido. L' aggiunzione della barite precipita l' eccesso dell' acido e così rimane il pretto deutossido di idrogeno.

Proprietà fisiche. L' acqua ossigenata non à colore, nè odore ; applicata all' estremità della lingua, la imbianca all' istante e rende la saliva densa e spumosa ; à sapore metallico nauseante ; messa sopra la pelle vi fa nascere dopo alcuni istanti una macchia bianca ed eccita delle punture. Il deutossido d' idrogeno non si altera sottoposto nel vuoto della macchina Boeliana, ma assoggettato all' azione calorifica si scompone, sviluppando del gas ossigeno.

Proprietà chimiche. L' acqua ossigenata è un composto non permanente, decolora la tintura di curcuma e distrugge in generale, dopo un certo dato tempo, le tinture vegetabili.

Carattere esclusivo. La sua più rimarcabile proprietà consiste nell'essere scomposta sollecitamente quando si mette in contatto con alcuni corpi solidi, come lo sono l'oro, argento, platino, carbone, surossido di manganese ec. Una tale scomposizione per lo più è sollecita, e qualche volta è accompagnata dallo sviluppo di luce e calorico. Gli effetti e lo sviluppo del gas ossigeno prodotti da tali corpi in contatto dell'acqua ossigenata si osservano senza dubbio, ma la causa reale che cagiona una tale scomposizione non si è potuto finora conoscere (Berzelius).

Composizione. La sua composizione risulta in equivalenti $= HO^2$, in atomi H^2O^2 : pesa 212, 4796

Uso. Può servire il composto in esame per ristorare ed imbiancare le pitture ad olio, dal perchè permuta nello stato di solfato bianco il solfuro nero di piombo. Può servire benanche per l'imbiancamento delle tele. In medicina non à alcun uso.

ARTICOLO XXI.

Azoto, sinonimo **di mofeta atmosferica, di aria viziata, di alcalinge, di aria deflogisticata, di septono, nitrogeno, stickstoff(alemanni).**

ISTORIA **e nomi diversi.** L'azoto fu scoverto nel 1774 dal Conte di Rumford, il quale credè chiamarlo mofeta atmosferica : fu del pari detto aria viziata: Lavoisier lo distinse col nome di azoto: Chaptal, Henry, e Berzelius lo distinguono col nome di nitrogeno : Brugnatelli padre dell'attuale chimico lo chiamò *gas septono.*

Etimologia. La voce azoto ritrae la sua etimologia da *a* privativo, e *zoe* vita, intende dirsi un gas inetto alla respirazione.

Stato naturale. L'azoto, di rado trovasi nello stato libero in natura, ma sempre in combinazione con altri corpi ; rinviensi nello stato solido facendo parte componente le sostanze organiche animali e parte de' vegetabili, nonchè in tutti i sali di ammoniaca : nello stato liquido in alcune acque minerali, ed in quello gassoso facendo parte costituente l'aria. Faurcroy trovò, che il gas contenuto nelle vesciche notatorie de' carpioni (pesce di acqua dolce) è puro gas azoto. Sementini nell'analisi che fece delle acque minerali di Cast. Ammare, *nell'acqua media*, vi scoprì il gas azoto puro.

Estrazione del gas azoto. Il metodo più semplice ed economico per estrarre il gas in esame è quello d'isolarlo dall'aria atmosferica pura: a tale oggetto si fa bruciare del fosforo = P, sotto campana di cristallo piena di aria che supponiamo volumi cinque = Az⁴ O, sopra l' apparecchio idropneumatico, si osserverà rimanere dopo la combustione acido ipo-fosforoso, il quale si scioglie nell' acqua del tino, e gas azoto nello stato di purità.

Teorica. Il fosforo corpo combustibile che abbiamo supposto = P, ad uno equivalente, si è combinato col gas ossigeno dell'aria ed à prodotto con la sua combustione l' acido ipo-fosforoso= PO (1), il quale si è sciolto nell'acqua, perciò è rimasto il pretto gas azoto uguale a volumi quattro. Possiamo da ciò dedurne, che tutti i metodi che si adoperano per l' analisi dell' aria, co' quali si separa l'ossigeno dall'azoto, sono buoni per l' estrazione del gas in parola.

Caratteri fisici. Il gas azoto è senza odore, sapore e colore; è specificamente più leggiero dell' aria atmosferica; è pocò solubile nell' acqua; 100 litri di ossido di idrogeno sciolgono 2.lit., 4 di azoto.

Caratteri chimici. L' azoto non è corpo combustibile, nè sostegno di combustione: si combina nello stato nascente con l' idrogeno e forma l' ammoniaca, col carbonio il gas cianogeno, e con l' ossigeno una serie di composti acidi ed indifferenti.

Caratteri che lo distinguono dall' acido carbonico. Il gas in esame non altera le tinte azzurre dei vegetabili; non precipita l' acqua di calce, non è gas coercibile, fatto passare a traverso del carbone rovente non dà ossido di carbonio: il carattere esclusivo è quello, che unendo quattro volumi di gas azoto con uno di ossigeno, si forma un miscuglio, il quale mantiene la respirazione degli animali e la combustione dei corpi combustibili, dico l'aria atmosferica artificiale. L'acido carbonico gassoso à proprietà opposte.

Formola simbolica. L' azoto si simbolizza Az: lo stesso si combina con gli altri corpi ad atomi doppi, perciò ogni atomo doppio si simbolizza Az^2: ed è eguale ad uno equivalente, il quale s' indica Az. Il peso atomico è = 88, 618, quello dell'equivalento è = 177, 236.

Il gas azoto si combina con l' ossigeno ad atomi doppi, e vi forma i composti qui appresso.

(1) Si è supposto tale quantità per la facile spiega, ma l' ossigeno essendo bastante vi compone anche l' acido fosforoso.

Diversi composti di ossigeno ed azoto.

Nomi		*Volumi*	*Atomi*	*Equivalenti*
Aria atmosferica pura	com.	$Az^4\ O$	$Az^4\ O$	$Az^2\ O$.
Protossido di azoto	com.	$Az^2\ O$	$Az^2\ O$	$Az\ O$.
Deutossido di azoto	com.	$Az^2\ O^2$.	$Az^2\ O^2$.	$Az\ O^2$.
Acido ipo-azotoso	com.	$Az^2\ O^3$.	$Az^2\ O^3$.	$Az\ O^3$.
Acido azotoso	com.	$Az^2\ O^4$.	$Az^2\ O^4$.	$Az\ O^4$.
Acido azotico	com.	$Az^2\ O^5$.	$Az^2\ O^5$.	$Az\ O^5$.

ARTICOLO XXII.

Aria atmosferica.

Quella immensa massa di fluido elastico, pesante, rarefacibile ed invisibile che circonda da per ogni dove il globo terraqueo, penetra tutt'i vani, agita e lambe la superficie dell' acqua, sostiene la respirazione e la combustione, dicesi *aria atmosferica*.

Istoria della scoverta dei principî costituenti l' aria. Fra le sostanze credute dagli antichi elimentari eravi anche l' aria atmosferica. Dobbiamo alle fatighe de' tre chimici Priestiley, Scheele e Lavoisier la scoverta della composizione dell' aria: in fatti, Lavoisier nel 1774 presentò all'accademia Reale delle scienze di Francia una memoria sopra la calcinazione dello stagno in vasi chiusi, e sopra la cagione dell'aumento di peso, che il metallo durante una tale operazione acquistava. Ecco alcuni passi della sua memoria. » In qualunque calcinazione di stagno l' aumento di peso » del metallo è assolutamente uguale al peso della quantità del» l' aria assorbita. Io sarei indotto (dice lo stesso) a credere, » che la porzione di aria, la quale combinasi coi metalli, sia » alquanto più pesante dell'aria atmosferica e che quella la » quale rimane, al contrario dopo la calcinazione, sia un po» co più leggiera. L' aria atmosferica, in questa supposizione, » formerebbe un risultato medio tra queste due arie, relativa» mente al peso specifico, ma fannovi pruove più dirette delle » mie per poter enunciare qualche accento su questo subbietto, » tanto più che queste differenze non sono bastevolmente note» voli. *Voy Memoires de l' Accad : roy des sciences*. 4. 1774. 2. » partie pag. 365. » Io sarei, dice il Lavoisier, di avviso poter annunziare che la totalità dell' aria atmosferica non è in uno stato respirabile, essere la porzione salubre che combinasi co' metalli durante la loro calcinazione, ed una specie di mofeta, non acconcia a mantenere la respirazione degli animali, nè la imfiammazione dei corpi.

Priestiley pubblicò nel 1775 un lavoro col titolo di *Experiments and observations different kinds of air*. 3. Vol. 8 *Londres*.

» Quanto a me dice l' autore ò osservato esser l' aria at-

» mosferica soggetta ad alterazioni e per conseguenza non essere
» una sostanza alimentare ma un composto: mi ò stabilito il
» seguente problema: quale si è questo composto? o che cosa
» è quello che noi respiriamo, ed in quale maniera vuolsi arri-
» vare a scomporla de' suoi principî costituenti?

Priestiley aveasi procurato una lente ordinaria con la quale si aveva costruito un apparecchio, e con lo stesso nel primo Agosto 1774 scompose il precipitato per se (deutossido di mercurio) e ne ottenne il gas ossigeno; scoverta che gli assicurò la composizione dell' aria atmosferica.

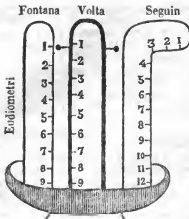
Le memorie dell'accademia delle Scienze di Stockholm (*Abhandlungen der Koenig. Swed Akademie.* Leipz. 8) racchiudono (anno 1779) un lavoro di Scheele sopra la quantità di aria pura che trovasi nell'atmosfera. Tali sperienze furono fatte nel 1. Gennaio 1778. « Si scorge, dice Scheele in fine, che la nostra atmosfera debba sem-
» pre contenere (con alcune differenze) una certa quantità di aria
» deflogisticata, o di aria pura, cioè $\frac{9}{33}$, ciocchè è assai sorpren-
» dente e di cui credo essere difficilissimo darne la ragione, posto
» che una gran quantità di aria pura entra in una nuova combi-
» nazione, sia del mantenimento del fuoco, sia co' vegetabili, o
» con la respirazione ec. »

A tutti tre i chimici devesi la scoverta: ma all' immortale Lavoisier si deve la gloria, perchè con esatte sperienze dimostrò essere l' aria composta di azoto ed ossigeno.

Analisi. L' esperienze tenute sopra i principî costituenti l' aria ànno dimostrato che non solo il gas ossigeno ed azoto vi si trovano che formano l'aria in cui viviamo, ma bensì vi esiste dell' acqua nello stato vaporoso e del gas acido carbonico. È necessario perciò prima di ogni altro purificare l'aria, privarla del gas acido carbonico e dell'acqua nello stato vaporoso, e poi determinare le quantità dei costituenti: all' uopo si priva e si determina la quantità di gas acido carbonico che esiste nell'aria, obbligandola a passare a traverso di campane piene di acqua di calce o di barite: le stesse appropriandosi dell' acido aereo ne formano il carbonato insolubile, il quale precipita. Conoscendosi dalle analisi de' sali quale sia la quantità di acido carbonico e di barite o calce, si viene ad indicare quanto acido carbonico vi esiste in quella determinata quantità di aria; si determina la quantità di acqua vaporosa, facendola passare più volte a traverso di una data quantità di cloruro di calcio secco, posto o sotto campane piene di mercurio od in tubi di vetro, il quale ne assorbe l'acqua: l' aumento di peso ne indicherà quello dell' acqua contenuta nell' aria.

I mezzi che i Fisici ed i Chimici adoperano per determinare la quantità di gas ossigeno, sono detti mezzi eudiometrici, e gli ordigni diconsi *eudiometri* (1) Tali sono come rilevasi dalla figu-

(1) Da *eydia*, aria salubre, aria vitale, e *metron* misura. Strumento per determinare nell' aria la quantità di aria vitale, gas ossigeno: Brugna-

ra, l'eudiometro a gas deutossido di azoto proposto da Fontana, quello a gas idrogeno inventato da Volta, quello a fosforo indicatoci da Seguin, e quello a solfuro di potassa dimostrato da Priestley. Il più semplice ed esatto è quello a gas idrogeno: all' uopo nell' eudiometro del Volta sopra l' apparecchio a mercurio, come rilevasi dalla figura, si fanno pervenire cinque misure di aria atmosferica, antecedentemente privata di gas acido carbonico e d' acqua vaporosa, che supponiamo uguale a 100, e due misure di gas idrogeno: il miscuglio si mette in combustione mercè la scintilla elettrica e col raffreddamento si vedrà, do-' po la detonazione, l' assorbimento di tre misure di gas, e sopra la superficie del mercurio galleggiare l'acqua formatasi dall'idrogeno con l ossigeno dell' aria, e ciocchè rimane di sostanza gassosa, uguale a quattro misure, è il gas azoto. Quindi ben calcolato il prodotto e la sostanza rimasta si rileva benissimo l'aria atmosferica essere composta di $\frac{1}{5}$ di gas ossigeno e $\frac{4}{5}$ di gas azoto: uguale in atomi Az4 O, in equivalenti Az^2 O, in centesimi secondo Davy ed Humbold costa di 21 di gas ossigeno e 79 di gas azoto.

Se si determinano i principî dell' aria atmosferica in peso, si trova che le loro quantità relative sono le seguenti, in cento parti.

Gas azoto	75, 55
Gas ossigeno	23, 32
Vapori acquosi (calcolati dietro la capacità dell' aria per l'acqua alla temperatura media di + 10 gradi	01, 03
Gas acido carbonico	0, 10
	100, 00

Osservazioni all' uopo tenute da Teodoro de Saussurre abbastanza ci fanno conoscere, che la quantità dell' acqua e di gas acido carbonico varia: in fatti in tempo quieto contiene maggior acido carbonico durante la notte che durante il giorno; lo stesso autore à rilevato, che la quantità media di gas acido carbonico

telli padre, appellava questo strumento *termossigenometro*, da *thermoxygenum* termossigeno, e *metron* misura.

si rende maggiore nell' estate e minore nell' inverno. Per termine medio, dopo una trentina di osservazioni trovò, che la quantità di acido carbonico de' mesi di dicembre, di gennaio e febbraio, al mezzo giorno, sta a quello dei mesi di giugno, luglio ed agosto nella proporzione di 100 a 77.

Volendosi sperimentare la composizione dell'aria con l' eudiometro di Seguin, all' uopo lo si riempie di mercurio ed indi vi si fa entrare un pezzettino di fosforo prosciugato con carta suga, e l' ordigno si capovolge sopra l' apparecchio a mercurio; si osserva che il fosforo per peso specifico minore a quello del metallo elevasi alla superficie dello stesso senza alterarsi: poi vi si introducono cinque misure di aria atmosferica, priva di acido carbonico e di vapori acquosi; e mercè lampada a spirito si riscalda il tubo da quella parte in cui vi è il fosforo; vedesi sulle prime il corpo combustibile metalloide fondersi ed in prosieguo entrare in combustione dando a vedere da principio la rarefazione dell' aria e poi il condensamento e l' assorbimento di un quinto del gas impiegato: indicandoci la sostanza rimasta esser l' azoto = a volumi quattro ed il gas assorbito dal corpo combustibile essere l' ossigeno.

Caratteri. L'aria è un fluido invisibile, sommamente elastico, e la sua elasticità è in ragion diretta della densità, tanto vero che per quanto più ci avviciniamo al lido del mare ritroviamo la massima pressione e per conseguenza l'aria più elastica. Ogni pollice cubico di aria atmosferica pesa a termine medio 0, 4681, o sia poco meno di mezzo grano, ed in conseguenza è 770 volte più leggiera dell' acqua: e la superficie terrestre è compressa dalla stessa con una forza equivalente ad una colonna di mercurio dell' altezza di 76 centimetri o di 27 pollici e nove decimi di linea. Sopra queste vedute è fissata la teorica del barometro e quella dei sifoni. Non à sapore nè odore, è sostegno della respirazione e della combustione; riscaldata si rarefà sempre in ragion diretta dell' azione calorifica e sopra tale teorica è fissato l'innalzamento dei palloni ad aria rarefatta, altrimenti detto alla Montgolfier. È poco solubile nell' acqua e la sua presenza si dimostra colorandola con la tintura di tornasole, e poi saggiandola in recipienti privi del contatto dell'aria col gas deutossido di azoto. Si vedrà che detto gas, esistendovi dell' aria, si permuta in acido azotoso con l' ossigeno della stessa ed arrossa con la sua acidità il tornasole.

Modo di dimostrare i miasmi contagiosi esistenti nell' aria. Meritano in questo luogo di esser mentovati gli sperimenti del conte Moscati, come quelli che aprono una nuova strada, la quale può facilmente condurre ad indagare la natura dei miasmi contagiosi mescolati con l'aria. Avendo il dotto fisico osservato, che la raccolta del riso nelle campagne della Toscana dava luogo in tutti gli anni a diverse malattie epidemiche, che erano per ordinario febbri adinamiche, o simili mali di languo-

*

re, concepì il desiderio di conoscere la natura de' vapori, che s' innalzavano dalla terra in quelle paludi. Sospese quindi a qualche distanza dal suolo delle sfere piene di giaccio: i vapori dell' aria si condensarono su di esse in forma di brina, ed egli li raccolse in bottiglie di cristallo. Il liquido era di apparenza chiaro, ma dopo poco tempo s' intorbidò e depositò dei fiocchi, che riuniti ed analizzati offrirono tutti i caratteri di una materia animale. Lo stesso sperimento praticò sospendendo quelle sfere piene di giaccio ai letti degli ammalati, ed ebbe i medesimi risultamenti. È desiderabile che 'l sentiero indicato dal dotto medico italiano sia seguito dai fisici con ripeter questi sperimenti interessantissimi, che possono condurre a risultati della più grande importanza. (Sementini)

L'azoto con l'ossigeno sono combinati meccanicamente o chimicamente? I Chimici ed i Fisici sopra tal argomento non sono di ugual parere; infatti, alcuni vogliono considerare l'aria come semplice miscuglio, altri poi la riguardano una combinazione chimica. I primi adducono in comprova della loro opinione le seguenti ragioni; 1.° che facendo un miscuglio di un volume di gas ossigeno e quattro di gas azoto si forma l' aria atmosferica artificiale; 2.° dalle osservazioni di Dulong intorno alla forza rifrangente dei gas composti e semplici rilevasi che tutti i gas composti ànno un potere rifrangente più grande o più piccolo di quello dei loro elementi. Ora, siccome l'aria atmosferica possiede un grado di questa forza, che è in rapporto con le quantità di ossigeno e di azoto dall' analisi in essa dimostrate, devesi conchiudere, che l' aria è una mescolanza di tali gas, giacchè nella sua azione sopra la luce si comporta come i gas che sono mescolati e non combinati. Altri chimici poi la riguardano come una combinazione chimica, ed in primo luogo fanno marcare il giusto rapporto atomico dell' azoto con l'ossigeno, cioè di esser un composto in proporzioni determinate di quattro atomi di azoto ed uno di ossigeno, e siccome l' azoto con l' ossigeno si combina ad atomi doppi con un equivalente di ossigeno, così l'aria costantemente conserva il giusto rapporto delle combinazioni chimiche; perciò riguardano l' aria come il primo composto di azoto con l' ossigeno. 3.° La proporzione de' costituenti l'aria, è la stessa tanto nelle sommità delle alte regioni, quanto quella presa a lido di mare, il che non dovrebbe essere, se il gas ossigeno ed azoto fossero nello stato di semplice mescuglio, essendo il gas ossigeno più pesante del gas azoto; perciò dovrebbesi trovare nelle regioni elevate maggior quantità di gas azoto e nei luoghi bassi maggior quantità di gas ossigeno. 4.° Quando si fa un miscuglio meccanico di gas ossigeno, e di gas azoto, nelle stesse proporzioni formanti l' aria, la fiamma dei lumi che si faranno bruciare sarà più viva e durerà più lungo tempo, come anche gli animali viveranno in esso anche

di più, che nello stesso volume di aria comune. 5.° Il più forte argomento che fa dubitare dell' opinione, la quale riguarda i due gas nello stato di semplice mescuglio è il fatto osservato da Davy: questi facendo passare attraverso un tubo di porcellana rovente il gas deutossido di azoto, composto di gas ossigeno ed azoto, ne ottenno dell' acido azotico, e dell' aria atmosferica. Ora, se l' ossigeno e l' azoto non fossero combinati chimicamente, come potremmo noi dal gas deutossido di azoto, il quale è un composto chimico, ottenere un composto meccanico?

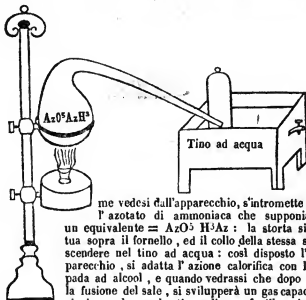
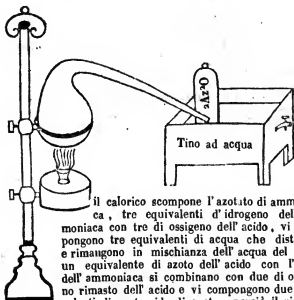
ARTICOLO XXIII.

Protossido di azoto, sinonimo **di aria nitrosa deflogisticata**, **di gas inebriante**, **di gas del Paradiso**, **di ossido nitroso**, **di stickstoffoxyd**, (**Alemanno**).

Istoria e nomi diversi. Priestley il primo nel 1772 dimostrò il composto in esame e lo chiamò *aria nitrosa deflogisticata*; altri Chimici in prosieguo lo distinsero col nome di *gas inebriante*, *di gas del Paradiso*; dai riformatori del metodico linguaggio fu detto, *gas protossido di azoto*. Berzelius lo distingue sotto il nome di *ossido nitroso*.

Stato naturale. Il gas protossido di azoto non esiste in natura, ma è il prodotto di un' azione chimica.

Metodo per ottenerlo. Il gas in esame si ottiene dalla scomposizione dell'azotato di ammoniaca. All'uopo nella storta, co-

me vedesi dall'apparecchio, s'intromette dell' azotato di ammoniaca che supponiamo un equivalente $= AzO^5 H^3Az$: la storta si situa sopra il fornello, ed il collo della stessa si fa scendere nel tino ad acqua : così disposto l'apparecchio, si adatta l' azione calorifica con lampada ad alcool, e quando vedrassi che dopo della fusione del sale, si svilupperà un gas capace a rianimare la combustione di una favilla esistente in un cerino, allora si raccoglierà il gas nelle debite campane. Fa d' uopo avvertire, che la scomposizione del sale non dovrà essere tanto protratta a secchezza, ad oggetto di evitare la detonazione, la quale accadendo potrebbe offendere l' operatore.

Teorica. Per comprendere l' andamento teoretico, bisogna premettere la composizione del sale adoperato, nonchè quella del protossido di azoto; il primo risulta di un equivalente di acido azotico ed uno di ammoniaca, l'acido azotico è composto di un equivalente di azoto e cinque di ossigeno = AzO^5. L' ammoniaca è un composto di un equivalente di azoto e tre d' idrogeno = AzH^3; il secondo (protossido) di un equivalente di azoto ed uno di ossigeno = AzO. Ciò premesso, ne avviene che

il calorico scompone l' azotato di ammoniaca, tre equivalenti d' idrogeno dell' ammoniaca con tre di ossigeno dell' acido, vi compongono tre equivalenti di acqua che distillano e rimangono in mischianza dell' acqua del tino: un equivalente di azoto dell' acido con l' altro dell' ammoniaca si combinano con due di ossigeno rimasto dell' acido e vi compongono due equivalenti di protossido di azoto; perciò il risultato di tale operazione è, tre equivalenti di acqua = 3HO, i quali si mischiano con quella del tino e due equivalenti di protossido di azoto = 2AzO che si raccolgono nella campana come appare dall' esemplare, uguali a volumi quattro.

Caratteri fisici. Il protossido in esame è senza colore e senza odore: la sua densità è 1, 30: alla temperatura di 7.° e sotto una pressione di 50 atmosfere diviene liquido e rifrange la luce come l' acqua: cento volumi di acqua sciolgono 90 volumi di protossido di azoto alla temperatura 10.° ed il liquido à un gusto dolciastro.

Caratteri chimici. Il protossido di azoto è un composto indifferente: aiuta la combustione dei corpi, come il gas ossigeno: fatto passare a traverso di un tubo di porcellana rovente, si scompone e si risolve in gas azoto ed acido azotoso, da taluni detto acido ipo-azotico. Respirato. nei primi momenti

è piacevole, in prosieguo vi cagiona dell' ubbriachezza; perciò fu detto *gas inebriante*, *gas del Paradiso*.

Caratteri che lo fanno distinguere dal gas ossigeno. Il gas in esame, sibbene mostra molte proprietà simili al gas ossigeno, pur si distingue, perchè fatto passare a traverso di una canna di porcellana rovente, si scompone in azoto e gas acido azotoso, il gas ossigeno al contrario è inalterabile; nel gas protossido di azoto facendo bruciare del fosforo, solfo; carbone ec. bruciano senza produrvi condensamento del gas, e nel gas ossigeno osserviamo, sopra il tino ad acqua, l' intiero assorbimento; mescolando due misure di gas protossido di azoto, con due di gas idrogeno ed introducendo il miscuglio nell' eudiometro di Volta, e poi dandoci l' accensione con la scarica elettrica, osserveremo l' assorbimento di due misure, rimanendo per residuo due volumi di gas azoto: se si fa lo stesso sperimento con la stessa quantità di gas ossigeno, si osserverà rimanere un volume dello stesso gas, e l' assorbimento di tre misure.

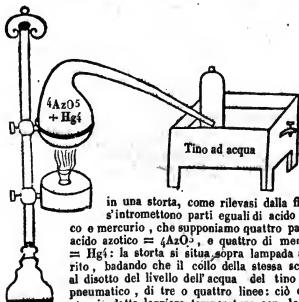
Composizione. Il protossido di azoto è un composto di due volumi di azoto ed uno di ossigeno condensati in due, in atomi due ed uno; per cui si simbolizza Az^2O: in equivalenti = AzO; pesa 277, 636.

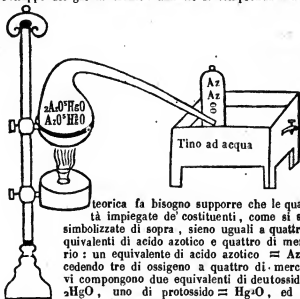
ARTICOLO XXVI.

Gas deutossido di azoto, sinonimo **di gas nitroso, di gas ossido nitroso, di gas ossido nitrico.**

ISTORIA. Halles fu il primo a dimostrare il gas in esame, e lo chiamò *gas nitroso*, *gas ossido nitroso;* in seguito le sue proprietà vennero meglio studiate da Priestley, ed in ultimo da Gay-Lussac e Davy. Tomphson volendo nominare il gas in esame con voce esprimente non solo i principî costituenti, ma bensì i gradi di ossidazione, lo nomina *gas deutossido di azoto*. Berzelius gli dà il nome di gas ossido nitrico: noi proseguiamo a chiamarlo gas *deutossido di azoto*.

Stato naturale. Non esiste in natura, ma è il prodotto di un' azione chimica.

Preparazione. Lo si ottiene facendo operare l'acido azotico sopra un metallo qualunque, tranne quei che non sono attaccati da tale acido; per lo più si adopera il mercurio: perciò

in una storta, come rilevasi dalla figura, s'intromettono parti eguali di acido azotico e mercurio, che supponiamo quattro parti di acido azotico $= 4AzO^5$, e quattro di mercurio $= Hg4$: la storta si situa sopra lampada a spirito, badando che il collo della stessa scenda, al disotto del livello dell' acqua del tino idropneumatico, di tre o quattro linee: ciò disposto si adatta leggiera temperatura con la lampada, e col solito mezzo, dopo essersi espulsa tutta l' aria dell' apparecchio, si raccoglie il gas nella campana. L' operazione sarà terminata, quando non più si svilupperà sostanza gassosa.

Teorica. L'acido azotico, come tutti gli altri acidi, non potendosi combinare col mercurio nello stato di semplicità, ma nello stato di ossido, fa mestieri che una certa quantità si scomponga ed ossidi il metallo, per così formare il sale di mercùrio e lo sviluppo del gas in esame: affinchè si comprenda una tale

teorica fa bisogno supporre che le quantità impiegate de' costituenti, come si sono simbolizzate di sopra, sieno uguali a quattro equivalenti di acido azotico e quattro di mercurio: un equivalente di acido azotico $= Az\ O^5$ cedendo tre di ossigeno a quattro di mercurio vi compongono due equivalenti di deutossido $=$ $_2HgO$, uno di protossido $= Hg^2O$, ed uno di gas deutossido di azoto, il quale rimane dalla scomposizione dell'acido, perciò si sviluppa e si raccoglie nella campana. Gli altri tre equivalenti di acido non iscomposti con l'ossido mercurioso e mercurico si combinano, dando luogo alla composizione dell'azotato mercurioso e mercurico. I risultati dunque di tale operazione sono quattro volumi di gas deutossido di azoto $= Az^2\ O^2$ che si raccolgono nella campana, due equivalenti di deuto-azotato di mercurio $= {}_2AzO^5 + {}_2HgO$, ed uno di proto-azotato $= Az^2\ O^5 + Hg^2O$, i quali restano nella storta, e dopo poco tempo cristallizzano.

Caratteri fisici. Il gas in esame è senza colore; non puossi conoscere il suo odore, perchè appena viene in contatto dell'aria le sue proprietà si cangiano e si permuta in acido azotoso: la sua densità è di 1, 039.

Caratteri chimici. Il deutossido d'azoto è un gas indifferente come il protossido; non altera la tintura di tornasole, ma se viene in contatto dell'aria l'arrossa; l'idrogeno mescolato col gas in parola brucia senza detonazione; il fosforo del pari brucia producendo l'assorbimento di metà del gas; è composto di 46, 95 p. di azoto e 53, 05 di gas ossigeno = in volumi due e

due senza condensazione : in atomi = $Az^2 O^2$, in equivalenti = AzO_4.

Caratteri esclusivi. 1.° Se si fa pervenire una corrente di gas deutossido di azoto nell'acido azotico l'assorbe e l'acido in ragione della quantità del gas vi presenta diversi colori, cioè verde , azzurro e giallo.

2.° Venendo all' immediato contatto dell' aria si permuta in acido azotoso , e da gas senza colore , si permuta in giallo-rossiccio.

3.° Agitato con una soluzione di proto-solfato di ferro viene assorbito , e la soluzione si colora in bruno-nerastro ; se poi si fa riscaldare al contatto. dell' aria, si sviluppa azoto e la soluzione precipitasi in giallo-rossiccio.

4.° Riscaldato nell' eudiometro di Seguin col potassio, lascia per residuo metà del gas impiegato, il quale costa di semplice gas azoto.

5.° Facendo pervenire, in un tubo pieno di una soluzione di deuto-solfato di rame, il gas in parola, viene assorbito ed il liquido colorasi in verde-azzurro più o meno fosco. Una tale soluzione lasciata all' azione dell' aria dà un deposito nero.

6. Messo in contatto della limatura di ferro viene scomposto , permutandosi il metallo in ossido , ed il deutossido di azoto in protossido , osservandosi che quattro volumi si condensano in due ; e da gas alterabile e non sostegno di combustione , si permuta in gas inalterabile e sostegno di combustione.

Uso. Si adopera in chimica per conoscere l' ossigeno nello stato libero , o l' aria atmosferica.

ARTICOLO XXV.

Carbonio, sinonimo di Kohlenstoff (Alemanno).

Il carbonio è un corpo semplice , metalloide , base di un corpo combustibile a tutti noto , cioè del carbone, ed è il principio acescente dell' acido carbonico.

Stato naturale e caratteri. Il puro carbonio trovasi in natura ed è il *diamante* , il quale rinviensi ora senza colore, ora di svariati colori e di una durezza così forte che intacca tutti gli altri corpi ; si trova regolarmente cristallizzato e rifrange potentemente la luce : i diamanti bianchi e più trasparenti vantano maggior pregio. Le osservazioni fatte a Firenze verso la fine del secolo XVII e quelle di Lavoisier in Francia non lasciano per nulla a dubitare che il diamante è il radicale dell' acido carbonico , perchè brucia, quando si è fatto roventare , con l' aiuto del gas ossigeno , senza fumo e senza residuo , dando per prodotto gas acido carbonico. Si trova il carbonio parimente nel carbone naturale , ed in mischianza di altri elementi , componendo le so-

stanze organiche ; rinviensi nello stato liquido facendo parte costituente la *nafta, olio petrolio* ; nello stato gassoso in combinazione dell'ossigeno e dell'idrogeno , formando col primo , il gas acido carbonico e col secondo l'idrogeno carbonato.

Estrazione. Può aversi intanto il carbonio analogo per le chimiche proprietà al diamante , facendo passare a traverso di una canna di porcellana rovente o di vetro lutata , dei vapori dell'alcool , o dell'olio etereo di terebinta : si avrà , ciò fatto , una materia carbonosa nera , la quale calcinata in un crogiuolo di gres coverto , darà il carbonio che brucia nel gas ossigeno senza fumo , senza lasciare residuo , dando per prodotto acido carbonico. Il peso atomico e quello dell'equivalente del carbonio è 76 438 , à per simbolo C.

Carbone. Si distinguono tre specie di carbone ; cioè il *carbone vegetabile, il carbone animale* ed il *carbone minerale o fossile.*

Lowizt chimico di Pietroburgo , fu il primo ad avvisare nel 1791 che il carbone vegetabile oltre la proprietà di togliere il cattivo odore alle materie animali che cominciano a corrompersi, possiede parimento quello di decolorare i liquidi colorati di natura organica. Al Farmacista Figuier di Monpellieri dobbiamo un lavoro fatto nel 1810 sopra la forza decolorante del carbone animale, sperimentato nelle raffinerie dello zuccaro di barbabietola.

Metodo per ottenere il carbone animale. Bisogna in primo luogo spogliare le ossa di tutte le parti carnose e di tutte le fibre che vi sono aderenti, poi si rompono in pezzetti, e s'introducono in una pignatta di ferro o di creta coperta con altra , affinchè non possa avere accesso l'aria. Si chiudono le pignatte e si lutano le aperture che sono all'orlo, badando che vi sia un foro per la uscita dei gas ; indi si pongono sopra un fornello , di maniera che la pignatta inferiore per più di metà venga coperta di carboni : quando si vede uscire un gas accensibile, allora si mette in combustione e si mantiene in tale stato, finchè non si sviluppi più gas di tal natura : immantinente si ottura l'apertura , si toglie dal fuoco l'apparecchio , si fa raffreddare, e dopo il raffreddamento si polverizzano grossolanamente le ossa a questo modo trattate. Se dovranno servire per decolorare liquidi , e passarvi delle soluzioni acide , fa bisogno prima trattarle con leggiera soluzione di acido cloro idrogenico, finchè non daranno sale in soluzione.

N. B. Le ossa tolte dalle cucine sono più stimate per ottenere il carbone in esame : quelle di forma cilindrica e compatte , come i femori , gli stinchi sono migliori di quelle della testa e di altre parti degli animali.

Teorica. Le ossa sono composte di due sostanze principali : prima, di una materia salina terrosa, *fosfato* e *carbonato calcico* ; secondo, di una materia organizzata (gelatina) che serve di reticola od intreccio alla sostanza terrosa che inviluppa e mantiene nella loro forma le ossa ; perciò le stesse esposte ad

un grado di elevata temperatura , i principî che costituiscono la gelatina riagendo l' uno sopra l' altro , ne risultano da una parte dei composti volatili che sono l' idrogeno carbonato , il quale acceso si mette in combustione di unita all' olio animale , il carbonato di ammoniaca e l'ossido di carbonio: e dall' altra una massa spugnosa fissa , cioè il fosfato , il carbonato di calce ed il carbonio misti ad una materia nera che nel tutto compone il carbone animale.

Caratteri. Il carbone animale , quando è ben fatto , dee avere un colore nero assai cupo; se in vece porta un colore nerorossiccio è segno che la calcinazione non è stata perfetta ; spesso si osservano delle punte bianche , e le stesse derivano dall'essersi calcinata una certa quantità di carbone , per non aver esattamente turate le connessure delle pignatte.

Composti di carbonio ed ossigeno.

Il carbonio si combina con l' ossigeno e forma sei composti particolari, essi sono.

	Equivalenti
Ossido di carbonio com:	C O
Acido Mellitico anidro	C^4 O^3
— Croconico anidro	C^5 O^4
— Rodizonico	C^7 O^7
— Ossalico anidro.	C^2 O^3
— Carbonico	C O_2

Ossido di carbonio sinonimo di oxalile.

Istoria. La conoscenza dell' ossido di carbonio è dovuta a Priestley , ma in prosieguo meglio la sua composizione fu assicurata da Voodhouse e da Cruickshacks in aprile 1811.

Stato naturale. Volendo riguardare l'ossido in esame come radicale degli acidi di carbonio, siccome il primo a considerarlo fu Berzelius , il quale lo chiamò *oxalile* , allora esiste in combinazione dell' ossigeno che ne compone, l'acido ossalico , carbonico , e gli altri acidi di carbonio.

Metodo per prepararlo. L' ossido si può ottenere come edotto e come prodotto. Può aversi come prodotto scomponendo, mercè l' azione calorifica , l' ossido zinchico (fiori di zinco) col carbone in istorta adattata: un tal metodo è dovuto a Priestley. Può ottenersi parimente facendo passare per una canna di ferro rovente, in dove vi sia del carbone, del gas acido carbonico , badando di raccogliere il gas sopra l'apparecchio ad acqua di calce.

Con più semplicità e risparmio si può ottenere dalla scomposizione del carbonato di calce col carbone : a tale oggetto si intromettono in istorta o di ferro o di vetro ben lutata parti egua-

li di marmo (carbonato di calce) e carbone : la storta si situa sopra un fornello a riverbero , ed il collo di essa si fa scendere nel tino ad acqua di calce: quando sviluppasi un gas che brucia con l' ignizione e con fiamma languida ed azzurrognola , allora si raccoglie nelle dovute campane. L' operazione avrà fine quando non più si svilupperà sostanza gassosa.

Teorica. Trattando il gas acido carbonico col carbone rovente ne avviene , che l' acido carbonico essendo composto di due volumi di ossigeno ed uno di carbonio condensati in due , $= CO^2$ e l' ossido di carbonio di volumi eguali di carbonio ed ossigeno senza condensazione $= CO$; così succede che un volume di carbonio del carbone si appropria di un volume di ossigeno dell' acido e si ottiene, tanto dall' acido che dal carbonio, ossido di carbonio ; tanto vero , che se l' acido carbonico è un volume , dovrà con la sua deacidificazione ed ossidazione del carbonio del carbone , ricavarsene due volumi.

Pel terzo metodo la teorica è la stessa , dal perchè il calorico scomponendo il carbonato calcico mette in libertà il gas acido carbonico , il quale incontrandosi col carbonio è scomposto, e succede quel che si è detto più sopra.

Caratteri fisici. Il gas in esame è senza odore, colore e sapore. La sua densità è O , 9758 , perciò più leggiero dell' aria atmosferica ; è poco solubile nell' acqua ed ogni 50 volumi se ne scioglie uno di gas. Non è scomponibile , nè mercè l'azione calorifica , nè per forza elettrica. La sua refrangibilità è 1, 157.

Caratteri chimici. Non precipita l'acqua di calce. Brucia con fiamma azzurrognola e dopo la combustione con l.ossigeno dà per prodotto gas acido carbonico. Non è sostegno della respirazione , nè della combustione.

Carattere esclusivo. Unendo nell' eudiometro di Volta sopra l' apparecchio a mercurio due volumi di gas ossido di carbonio ed uno di ossigeno , si ottiene con la scarica elettrica la combustione e l' assorbimento di un volume di gas , ed il prodotto è semplice gas acido carbonico, tanto vero che aggiungendo nell' apparecchio della potassa caustica idrata , o l' acqua di calce, produrrà l' intero assorbimento.

Composizione. Dalle sperienze di Berzelius risulta che il gas ossido di carbonio è composto di un volume di carbonio ed uno di ossigeno , due volumi senza condensazione , od in peso di 43 , 32 parti del primo e 56 , 68 del secondo. Si simbolizza CO.

Composti di carbonio ed idrogeno.

Il carbonio si combina con l' idrogeno e forma dei composti particolari che bruciano con fiamma più o meno intensa.

Idrogeno proto carbonato, sinonimo **di gas delle paludi, di proto-carburo di idrogeno, di carburo tetraidrico, Berzelius, di kohlenvvasserstoffgas (Alemanno).**

Stato naturale. L'idrogeno proto-carbonato rattrovasi in natura prodotto dalle acque stagnanti. Si può raccogliere, capovolgendo sopra le acque designate un fiasco pieno di acqua, la cui gola è guernita di un largo imbuto: agitando il letto paludoso, il gas si sviluppa e va a raccogliersi nella bottiglia. Può anche ottenersi scomponendo a mite calore l' olio comune in istorta di ferro.

Caratteri fisici. Il gas in esame è senza colore, odore e sapore. Il suo peso specifico sta a quello dell' aria come O, 5589, è poco solubile nell' acqua, nell' alcool e nell' etere; brucia con fiamma turchiniccia molto debole. La sua refrangibilità sta a quella dell' aria :: 2, 0:27.

Proprietà chimiche. L' idrogeno proto-carbonato sottoposto alla corrente idro-elettrica è scomposto, e due volumi di gas ne dànno quattro di idrogeno ed il carbonio in precipitazione. Mescolando due volumi del gas in esame con quattro di gas ossigeno, ed introducendo il miscuglio nell' eudiometro di Volta, e mettendolo in combustione mercè la scarica elettrica, si otterrà la combustione, e sopra l' apparecchio a mercurio darà per prodotto acqua e gas acido carbonico.

Composizione. È composto di quattro volumi di gas idrogeno ed uno di vapori di carbonio, cioè cinque volumi condensati in due; tanto vero che facendo bruciare due volumi del gas in esame con quattro di gas ossigeno, si vedrà sopra l'apparecchio a mercurio rimanere come più sopra si è detto, acqua e due volumi di gas acido carbonico, il quale costa di due di ossigeno ed uno di vapori di carbonio, tre volumi condensati in due.

Idrogeno bi-carbonato, sinonimo **di idrogeno deuto-carbonato, di bicarburo d' idrogeno, di gas oleificante, di carburo diidrico.**

Istoria. Il gas idrogeno deuto-carbonato fu scoverto dai Chimici Olandesi, e lo denominarono *gas oleificante od olii faciendi.*

Preparazione. Si intromette in una storta di vetro un miscuglio di una parte di alcool e tre di acido solforico concentrato; la storta si situa sopra il fornello a lampada a spirito e con leggiero calore, dopo esser sortita l' aria, si raccoglie il gas sopra l' apparecchio idro-pneumatico.

Teorica. Per comprendere una tale teorica bisogna premettere essere l'alcool composto d'idrogeno, ossigeno e carbonio, composizione nella quale può dimostrarsi l'unione di due atomi di gas idroge-

no deuto-carbonato, più due di acqua = $C^2 H_4 + {}_2H^2 O$. Ciò premesso; succede che l' acido solforico avido di acqua si appropria della stessa che trovasi nell' alcool, così l' acido si rende idrato ed il gas privo di acqua prende lo stato elastico, cioè di gas carburo di-idrico.

Caratteri fisici. Il gas in esame non à colore, nè sapore, dà leggiero odore di empireuma, il quale probabilmente dipende da qualche sostanza estranea. Il suo peso specifico è a quello dell' aria :: 0, 9804. Tanto il calorico, quanto l' elettricismo lo scompongono in idrogeno e carbone. Faraday avendo esposto il detto gas ad una pressione di 30 atmosfere, ottenne tre distinti composti di carbonio ed idrogeno. Uno gassoso, uno liquido e l' altro cristallizzato.

Caratteri chimici. Brucia con bella fiamma gialla tendente al bianco. Se si unisce un volume del gas in parola con tre di gas ossigeno, e si fa bruciare il mescuglio sopra l' apparecchio a mercurio, si ottiene il doppio del volume del gas idrogeno carbonato impiegato. Bisogna stare attento nella detonazione di tale gas, perchè la combustione è così violenta che rompe i tubi più forti e doppî; unito col gas cloro lo condensa in un liquido oleoso, perciò si è detto dagli Olandesi *gas oleificante*, e l' olio è stato anche detto *etere cloroso*.

Composizione. Il gas in esame è formato di due volumi di gas idrogeno ed uno di vapori di carbonio; tre volumi condensati in uno. Si simbolizza in atomi $C\,H^2$, in equivalenti C H, = 14, 16 parti di idrogeno e 86, 84 di carbonio.

Uso del gas idrogeno deuto-carbonato. A motivo dell' intensità della fiamma che il gas carburo di-idrogenico sviluppa con la sua combustione è stato per la prima volta nel 1785 ideato dall' ingegniere francese Lebon a poter servire per l' illuminazione degli edifizî e delle strade. All' uopo inventò un ordigno a gas compresso, che denominava *termo-lampa*. In Inghilterra si pose da prima in uso dal sig. Murdon, e siccome doveva servire per illuminare la città, perciò l' estraeva dal carbon fossile. In prosieguo il gas *bi-idrogeno* si è usato in Francia per illuminare la capitale e di mano in mano in tutte le città cospicue dell'Europa, non esclusa questa Dominante. All'uopo si intromette del carbon fossile in apparecchi distillatori a forma cilindrica, e mercè graduata temperatura si ottengono diversi prodotti in distillazione e nello stato gassoso, i quali sono il gas idrogeno deutocarbonato, l' olio bituminoso, il gas idrogeno solforato, il gas acido carbonico, il sotto-carbonato e l' idrosolfato d' ammoniaca, i quali spesso si portano in mischianza del gas illuminante ad onta che si fa passare in recipiente con acqua di calce, per cui lo alterano, lo rendono fuliginoso e puzzolente.

Il gas idrogeno deuto-carbonato che si ottiene dalla scomposizione degli olî, dal nocciuolo di ulivo, delle vinacce, dalle materie grasse in generale, non richiede tanta precauzione e la com-

bustione è meno fetida e più risplendente. Il vantaggio intanto che i direttori del gas illuminante ànno dal residuo della distillazione del carbon fossile, *Coah*, edotto, che non otterrebbero con altre sostanze, non le fa curare della salute pubblica e della intensità della luce.

N. B. La Gazzetta Ecclettica di chimica tecnologica di G. B. Sebenini Marzo 1833 porta un liquido, il quale denomina *nuovo spirito per lampada*; esso si compone, giusta I. Iennings fabbricante di alcool e di spirito di trementina, in proporzioni uguali o meno delle due sostanze già indicate; si agitano bene le sostanze ed il tutto si lascia in riposo per un certo dato tempo: l'alcool scioglie circa un'ottava parte di spirito di trementina, per cui separato dall'eccesso di olio di terebinta s' impiega all'uso. Il *Register of Arts* 1832 osserva, ch'è noto già da tempo, che questi due corpi si combinano ed il miscuglio brucia con fiamma splendente, e la fiamma si può far più grande di quella dell'olio senza produrre il minimo fumo. L'autore giovavasi di un lucignuolo di filo di metallo, ma potrebbe essere preferito quello di asbesto, amianto.

Il Prof. Lancellotti, in occorrenza di una privativa che si era domandata del su cennato liquido a questo R. Istituto d'Incoraggiamento, à creduto di bene ed onore del paese leggere una erudita memoria nello stesso Instituto, con la quale à indicato non solo i principî costituenti, parimente à modificato le quantità, e così aversi un combustibile, il quale dà una luce più chiara ed un liquido più economico; ecco le sue parole. « Ho rivolto le mie ricerche sopra la densità dell' alcoole, e mi sono accorto che siccome questa diminuiva, si accresceva il potere dissolvente dello spirito, in modo che rettificato il medesimo sino al grado 46 dell'areometro di B. a + 12 à disciolto la metà del suo peso di acqua di raggia della densità di gradi 35 di B. alla stessa temperatura; quantità che l'alcoole discioglie non da altri indicata, e che non corrisponde per nulla con quella di Berzelius. Cotal soluzione anche moltissimo fumo à prodotto; percui novelle prove ò fatto su tal proposito, e quindi portato lo spirito a quest'ultima densità, la proporzione che meglio mi è riuscita è stata quella di unire tre parti del medesimo ed una di acqua di raggia. »

Caratteri del liquido combustibile. Il liquido così ottenuto è trasparente, brucia con fiamma luminosissima, senza fumo e senza cattivo odore, e dieci once del medesimo alimentano per circa otto ore una lucerna a sei buchi. (Lancellotti)

Luigi del Grosso con una sua memoria letta all'Accademia degli aspiranti naturalisti à dimostrato, che la proporzione del liquido illuminante da egli denominato *alcolato di terebinta*, deve essere di cinque parti di alcool a 46. B. ed una di acqua di raggia.

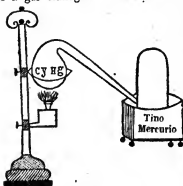
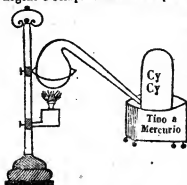
Composti di carbonio ed azoto.

Il carbonio combinandosi con l' azoto nello stato nascente compone il *cianogeno* ed il *mellone*. Berzelius annovera tali composti acescenti fra il numero dei corpi alogeni.

Cianogeno.

Istoria. Gay-Lussac nel 1814 scovrì un composto particolare di azoto e carbonio, il quale è il principio acidificante dell' acido prussico. Lo scovritore pensò denominare un tal composto *cianogeno*, da *cyanos* azzurro, e *geinomai* generatore, dal perchè un tale corpo combinandosi col ferro vi compone il cianuro ferrico, *berlino* che porta il colore azzurro.

Stato naturale. Il cianogeno trovasi in natura in combinazione dell' idrogeno che ne compone l' acido idro-cianico, il quale fa parte di molti vegetabili. Ved: acido idro-cianico.

Estrazione. Semplice è il metodo che si usa per estrarre il gas cianogeno. S' intromette in istorta di vetro, come rilevasi dall' esemplare, un' arbitraria quantità di cianuro mercurico, cui supponiamo uno equivalente = Cy Hg, la storta si situa sopra il fornello ad alcool ed il collo della stessa si fa pervenire nel tino a mercurio. Così disposto l'apparecchio si accende la lampada e dopo essere sortita tutta l' aria ospitante della storta si raccoglie il gas in campane piene di mercurio. L'operazione sarà finita quando non più svilupperà sostanza gassosa.

Teorica. Lo sviluppo teoretico dell' estrazione del gas cianogeno è semplice. Essendosi posto nella storta del cianuro mercurico, che abbiamo supposto uno equivalente = Cy Hg : ne avviene che il calorico scompone il composto suddetto, il mercurio prende lo stato vaporoso e si unisce con quello del tino, e 'l cianogeno si raccoglie nel tubo dell' apparecchio, il quale in volume è = Cy^2, nella storta rimane una piccola quantità di materia carbonosa.

Caratteri fisici. Il cianogeno non à colore, à sapore piccante, ed un odore proprio penetrante, come quello dell' ammoniaca. È gas coercibile, tantovero, che sottoposto ad una pressione equivalente a quella di 3 2/3 a 4 atmosfere, si condensa in un liquido senza colore, il quale conserva la sua fluidità a — 18 gradi e rifrange la luce meno dell' acqua. Il suo peso specifico è di circa o, 9, per conseguenza soprannuota all' acqua : la stessa ne scioglie quattro volte e mezzo il proprio volume e la soluzione arrossa leggiermente il tornasole : l' alcool ne scioglie fino a 23 volumi. Si scioglie completamente nell' etere e nell' olio di terebinta, ed è inmiscibile col mercurio.

Caratteri Chimici. Il cianogeno è un radicale composto, il quale à molta analogia, nelle combinazioni, col cloro, bromo, iodo ec. Brucia con fiamma azzurrastra e porporina. Mescolato col gas ossigeno diviene ancor idoneo di essere infiammato dalla scintilla elettrica, e di detonare in vasi chiusi; se una tale detonazione si fa con un volume di gas cianogeno e due di gas ossigeno sopra l'apparecchio a mercurio non si osserverà condensamento, ma aggiugnendo dell' acqua di calce si vedrà l' assorbimento di due volumi, indicandoci l'acido carbonico prodotto e rimane un volume di gas azoto.

Composizione. Da quanto si è sperimentato con la combustione in mischianza del gas ossigeno, se ne deduce essere un composto di un volume di gas azoto ed uno di vapori di carbonio, due volumi condensati in uno.

Formola simbolica. Dovendo esser conseguenti a quanto per l' innanzi si è detto per le diverse formole simboliche, dovremmo simbolizzare il cianogeno con l' iniziale dei costituenti, cioè Az C ; ma per semplicità i chimici lo simbolizzano Cy. Il cianogeno si combina ad atomi doppi, ed ogni atomo doppio si simbolizza Cy^2 : due atomi del corpo in esame equivalgono ad uno equivalente; perciò si simbolizza Cy. Il peso di ogni atomo è = 164, 956, quello dell' equivalente è il doppio.

Il cianogeno si combina con l'ossigeno e forma due composti, l'acido cianico, e 'l fulminico : con l'idrogeno ne forma un solo , cioè l' acido idro-cianico.

Mellone.

Istoria. Liebig fu il primo a dimostrare con un suo lavoro, che il carbonio poteva contrarre con l' azoto altra combinazione e costituire un novello composto diverso del cianogeno, che chiama *mellone*.

Stato naturale. Non esiste in natura, ma è il prodotto di un' operazione chimica.

Preparazione. Si ottiene cimentando alla distillazione secca il *solfuro cianico* anidro, cioè il bel precipitato giallo che il gas cloro produce in una soluzione di solfo-cianuro potassico. Si sviluppa del solfo , del solfido carbonico (solfuro di carbonio), e rimane nella storta un corpo molto più pallido del solfuro di cianogeno , che resiste senza scomporsi ad un forte calore, questo corpo per l' appunto è il *mellone*.

Caratteri fisici. Il mellone è un corpo solido, insipido, senza odore , à colore pallido quasi giallo di paglia, ed è insolubile nell'acqua , nell' alcool e nell' etere.

Caratteri chimici. Il mellone scomposto in mischianza del deutossido di rame dà 6 volumi di gas acido carbonico e 4 di gas azoto. Si combina con l' idrogeno e forina l'acido *mellone idrogenico:* con i corpi semplici metallici dà dei melloniuri.

Composizione. Il mellone è composto di sei atomi di carbonio ed otto di azoto$=C^6 Az^8$, in equivalenti$=C^3 Az^4$: ogni atomo pesa 1166 , 77.

ARTICOLO XXVI.

Solfo.

ISTORIA. Il solfo corpo semplice metalloide fu conosciuto dagli antichi.

Stato naturale. Trovasi in gran copia in natura : quasi puro e cristalizzato particolarmente presso i vulcani in attuale ignizione e nei semi estinti: si rinviene ancora in mischianza di strati terrosl, in combinazione di molti metalli componendovi una lunga serie dl solfuri: con l'ossigeno e con l'idrogeno costituendovi l'acido solforico ed idro-solforico ; rinviensi nel regno vegetabile e particolarmente nei legumi ed in quasi tutte le sostanze animall. Planche in ultimo lo dimostrò nei fiori di sambuco, di tiglio, di arancio, nello stelo d' issopo, dello stricone , dell' a-

ruta, del meliloto: nei semi di anisi, di finocchio ed altri vegetabili (1).

Metodo per ottenere il solfo puro. Il solfo puro può ottenersi dal Chimico, e nello stato d'idrato ed in quello anidro. Quello ottenuto col primo metodo denominasi *fiore di solfo*, col secondo *magistero* od *idrato di solfo*. Si ottiene il fior di solfo cimentando i solfuri, od il solfo misto a sostanze terrose alla sublimazione.

Caratteri fisici. Il fiore di solfo à color giallo-cedrino, compresso e stropicciato fra le dita fa sentire uno stridore ed un odore particolare, dopo lo stropiccio diviene elettrico: è cattivo conduttore del calorico e dell'elettricità: esposto all'azione calorifica si fonde a 108 e dopo la sua fusione secondo Mitscherlich può prendere due differenti cristallizzazioni, una in ottaedro allungato a base romboidale rassomigliante al solfo nativo, l'altra in prisma obliquo a base romboidale: dopo la fusione rimane liquido di un giallo chiaro trasparente a 140 gradi, ma raffreddandosi riprende il suo color giallo: se si riscalda maggiormente diviene a † 160 gradi bruno e viscoso: fra † 250 † 300 gradi perde la sua liquidità, di guisa che può capovolgersi in un vaso senza che scoli. Quando giunge a tali gradi di temperatura è perfettamente nero: ma raffreddandosi perde una tale tinta e di nuovo diviene liquido. Il peso specifico del solfo puro è 1,98.

Caratteri chimici. Brucia con fiamma cilestre e con odore soffocante dando per prodotto acido solforoso, quando si riscalda fino a † 316 in vasi chiusi entra in ebollizione e si converte in vapori di color arancio: diversi metalli bruciano in questi vapori, come bruciano nel gas ossigeno. Hare à indicato un metodo semplice per dimostrare la combustione dei metalli nel solfo. Si prende una canna da fucile, se ne riscalda la culatta finchè si fa rossa; indi vi si getta un pezzo di solfo, il quale si converte in vapori immediatamente, poi si chiude la bocca della canna con un sughero, perciò il vapore del solfo è obbligato a passare pel *focone*, *civatore*: se allora si avvicina un filo di rame, si vede immediatamente infiammarsi e dare per prodotto il solfuro rameico.

Caratteri del solfo in pezzi od in cilindri. Color giallo-cedrino, friabile con stridore fra le dita, riflette nella sua frattura i raggi della luce come i metalli, brucia con fiamma cilestre e con odore di acido solforoso.

Magistero di solfo. L'idrato di solfo, altra volta detto *magistero*, *latte*, *butiro di solfo*, si ottiene con un metodo semplicissimo. Si mescolano parti eguali di calce e fiore di solfo con sedici parti d'acqua: il miscuglio si mette in un recipiente adatta-

(1) Ci è riuscito nell'analisi del succino dimostrare l'esistenza del solfo. Vedi Esculapio Napoletano.

to e si fa bollire finchè il liquido filtrato darà color giallo-rossiccio. Giunto a tal punto si filtra ed il liquido ottenuto si scompone con l'acido acetico, azotico, od idroclorico diluito, ammeno che di quelli acidi che con la calce potrebbero formare sali insolubili; il precipitato bianco lavato e prosciugato si conserva all'uso.

Teorica. Ammettendo che si forma solfato e bisolfuro calcico, come dicono i moderni; bisogna supporre che le quantità del solfo e della calce, che riagiscono equivalgono.

S^7 Solfo equivalenti sette
$4CaO$ Calce quattro
$16HO$ Acqua quindici

Ciò supposto succede, che un equivalente di solfo deossida tre equivalenti di calce, formando con l'ossigeno della stessa un equivalente di acido solforico, il quale con la calce non iscomposta forma un equivalente di solfato, sale insolubile: sei di solfo con tre di calcio dànno luogo alla formazione di tre equivalenti di bi-solfuro di calcio, perciò nel recipiente vi esiste.

$SO^3 + CaO$ Un equivalente di solfato di calce
$3S^2Ca$ Tre equivalenti di bi-solfuro di calcio
$12HO$ Acqua rimasta equivalenti dodici.

Il liquido filtrato costa di

$3S^2Ca$ Tre atomi di bi-solfuro di calcio
$12HO$ Acqua equivalenti dieci

Versando dell'acido acetico che supponiamo tre equivalenti $= 3\bar{A}$: si scompongono tre di acqua e dànno luogo con tre equivalenti di ossigeno e tre equivalenti di calcio alla composizione di tre equivalenti di calce, i quali combinandosi con l'acido acetico formano tre equivalenti di acetato di calce solubili: tre d'idrogeno dell'acqua scomposta con tre di solfo del solfuro compongono tre equivalenti di solfido-idrogenico (idrogeno solforato), il quale prende lo stato elastico: tre altri atomi di solfo nello stato nascente si combinano a tre atomi di acqua componendovi tre equivalenti d'idrato di solfo che se ne precipitano; perciò il risultato di una tale operazione sarà

$3\bar{A}\,CaO$ Tre equivalenti di acetato di calce in soluzione nell'acqua.

In precipitazione.

$S^3 + 3HO$ Tre equivalenti di solfo idrato,

Più

$3HS$ Tre equivalenti di gas idrogeno solforato, che si sviluppano.

Caratteri. Vedete la differenza d'idrato, idruro e fiore di solfo.

Diversi composti di ossigeno e solfo.

Il solfo si combina con l' ossigeno e forma quattro composti particolari.

	Atomi	Volu.	Equiva.
Acido ipo-solforoso	S O	S O	S O.
Acido solforoso	$S O_2$	$S O^2$	$S O_1$
Acido ipo-solforico	S^2O^5	S^2O^5	S^2O^5
Acido solforico com.	$S O^3$	$S O^3$	$S O_3$

Degli acidi se ne parlerà a suo luogo

Composti di solfo ed idrogeno.

	Atomi	Equivalen.
Acido solfo idrogenieo Com.	$S H^2$	S H
Solfuro idrogenico	S^2H^2	S^2H

Dell' acido solfo-idrogenico ne parleremo quando si tratterà degli acidi.

Idruro di solfo.

Il solfuro d'idrogeno altrimente detto *idruro di solfo, ed ipersolfuro d'idrogeno* non si rattrova in natura, ma è il prodotto di un'azione chimica.

Metodo per prepararlo. Si fa soluzione del solfuro di potassa (solfato con bi-solfuro potassico) nell' acido cloro idrogenico (acido idro-clorico): si osserverà precipitare una sostanza sotto forma oleosa ; la per l' appunto è il solfuro d' idrogeno. Per ben riuscire la preparazione bisogna che i liquidi non fossero nè troppo concentrati , nè troppo diluiti , che sieno alquanto tiepidi e si agitano insieme continuamente. Quando si opera bene si precipita un corpo giallastro , oleoso , il quale è trasparente.

Teorica. Per capire l' andamento teoretico del solfuro d' idrogeno, bisogna premettere la composizione dello stesso , quella del solfo-idrogenico (idrogeno solforato), del bi-solfuro di potassio, non che dell'acido idro-clorico. Il primo è composto di due equivalenti di solfo ed uno d'idrogeno = $S^2 H$, il secondo di uno ed uno = SH, il terzo è composto di due equivalenti di solfo ed uno di potassio = S^2K, ed il quarto di uno di cloro ed uno d' idrogeno = Cl H. Ciò stabilito supponiamo che la quantità del bi-solfuro sia = S^2K ; versandolo nell' acido cloro-idrogenico , il quale anche supponiamo uno equivalente = Cl H, ne avviene che per doppia scomposizione , l' idrogeno col solfo , il cloro col potassio dànno luogo ad uno equivalente di cloruro potassico ed uno di solfuro idrogenico. Esem.

Sostanze impiegate.

S^2 K Uno equivalente di bi-solfuro di potassio
Cl H Uno equivalente di acido idro-clorico

Risultato.

S^2 H Uno equivalente di solfuro di idrogeno che se ne precipita
Cl K Uno equivalente di cloruro di potassio, il quale rimane in soluzione,

Caratteri che distinguono i corpi qui appresso.

Idruro	*Idrato*	*Fiore di solfo*
L' idruro di solfo è un liquido gialliccio, di consistenza oleosa, più pesante dell' acqua, di odore di ova fradice, riscaldato in opportuni apparecchi dà solfo in sublimazione, e gas solfido idrogenico. È composto di due equivalenti di solfo ed uno d' idrogeno; si simbolizza S^2H: pesa 207, 3914. (1)	L' idrato di solfo è in polvere bianca, untuosa al tatto, più pesante dell'acqua, la sua composizione risulta di un atomo di solfo ed uno di acqua. Berzelius crede esisterci del solfido idrogenico. Riscaldato in opportuni apparecchi emette l' acqua, e prende con la sublimazione il color naturale del solfo. Brucia con fiamma cilestre e con odor soffocante di acido solforoso. Si simb: S + H^2 O	Differisce dall' idrato pel colore gialliccio che dà, e perchè si à nello stato anidro. Il suo simbolo = S, pesa 201,16.

Combinazione di solfo ed azoto.

Non conosciamo composto di solfo ed azoto preparato con mezzi chimici, ma però si è trovato nello stato naturale in al-

(1) Il solfuro idrogenico si scompone a poco a poco con l' andar del tempo anche in vasi chiusi, risolvendosi in solfo e gas solfido idrogenico. Thenard dimostrò che il composto in esame à molta analogia col surossido idrogenico: in fatti produce sopra la cute una macchia bianca, ed insopportabili pizzicori sopra la lingua. È scomposto da tutti i corpi che scompongono l'acqua ossigenata. Se si raccoglie sopra carta sugante svolgesi prima il gas solfido-idrogenico, ma restavi poi una massa giallastra, semitrasparente, la quale aderisce alle dita come la terebinta, e diffonde odor particolare, disaggradevole, diverso da quello del gas solfido idrico.

cune acque minerali, come per la prima volta annunziò il sig. Gimbernat ed in prosieguo fu verificato da' signori Rumont, Monheim ed altri chimici. (Ann. de chim. LXXVI. p. 220.

Caratteri fisici del solfuro di azoto. È corpo gassoso senza colore, di odore simile all' idrogeno solforato, è poco più leggiero dell'aria atmosferica, non è infiammabile, estingue al contrario un lume acceso, ed ammazza gli animali che lo respirano.

Caratteri chimici. Precipita il cloruro aurico in bruno-bigio; l' azotato argentico in bruno-carico; l' acetato piombico in grigio-nerastro; il deutocloruro di mercurio in bianco, l' azotato bismutico in rosso-brunastro; ed il proto-cloruro di antimonio in giallo-arancio. Un miscuglio di una parte del gas in esame e due di gas ossigeno conservato sopra l' acqua per un mese, si riduce a due parti e mezzo. Il potassio messo in contatto del solfuro di azoto, lo scompone combinandosi col solfo e lascia il pretto azoto per residuo.

Solfuri di carbonio.

Il solfo, ad una temperatura elevata, si combina col carbonio in differenti proporzioni e produce tre diversi solfuri, uno solido, il secondo liquido, e l' ultimo gassoso.

Solfuro di carbonio liquido, sinonimo di alcoole di solfo, di liquore fumante di Lampadius.

Istoria. Il solfuro di carbonio liquido fu scoverto nel 1796 da Lampadius, il quale l' ottenne casualmente distillando il solfuro di antimonio col carbone. Dopo poco tempo fu meglio studiato dai signori Clement e Desormes.

Stato naturale. Non esiste in natura, ma è il risultato di un' azione chimica.

Preparazione. Non si può ottenere questo composto di solfo e carbonio direttamente, esponendo all' azione calorifica un miscuglio di solfo e carbone; ma è necessario fare prima arroventare il carbone in una canna di porcellana, situata sopra un fornello di riverbero, la quale dovrà avere una delle estremità inclinata: a siffatta estremità si aggiunge un largo tubo di vetro, che s' intromette in una bottiglia a due gole contenente dell' acqua, le di cui bocche dovranno ben condizionarsi con sughero, ed a quella che non à comunicazione col tubo se ne innesta un' altra per lo svolgimento dell' aria. All' altra apertura della canna si situa un turacciolo di sughero, il quale si può togliere a piacere. Quando il carbone rinchiuso nella canna si è fatto rovente, allora si toglie il sughero, vi s' introducono dei pezzi di solfo e subito si ottura l' apertura. Il solfo si fonde, cola a traverso il carbone, e si compone il solfido carbonico, il quale si raccoglie nell' acqua. Quan-

do finisce di passare il solfo vaporoso,' se ne introduce un altro pezzetto, continuando come prima. Bisogna badare che il solfo passi continuamente a traverso il carbone, dal perchè mancando questa attenzione, non si ottiene del solfido carbonico condensato. Quando non osservasi più sviluppo di sostanza gassosa, allora l' operazione sarà terminata, ed il liquido oleoso più pesante dell' acqua si conserverà in un vaso ben otturato.

Si può egualmente ottenere il liquore di Lampadius, facendo arroventare il solfuro di antimonio col carbone in vaso distillatorio. Preparato in questo modo non contiene minimo eccesso di solfo.

Caratteri. Il solfuro liquido con qualunque metodo si prepara si riceve al fondo dell' acqua sotto forma oleosa, di colore giallastro, poco scorrevole. Se portasse eccesso di solfo in soluzione bisogna ridistillarlo. Ha sapore acre, fetido, di odore aromatico nauseante identico all' acido idro-solforico: esposto all' aria si volatilizza con rapidità: è combustibile, è solubile nell' alcool, è composto di un atomo di carbone e due di solfo: la sua formola viene indicata CS^2: pesa 478, 768.

Uso. Alcuni pratici lo commendano negli ingrossamenti e nelle concrezioni artritiche, come pure nei tumori freddi, nel gozzo e nell' ernie strozzate, come attesta Krimer. Si vanta parimente come calmante le convulsioni isteriche, i dolori della mestruazione, e facilita il parto impedito da spasmodia uterina.

Incompatibilità. Gli alcali, le terre alcalinole, i carbonati degli alcali, i sali di piombo, argento, rame ec. sono incompatibili.

ARTICOLO XXVII.

Cloro, sinonimo **di acido muriatico deflogisticato, o sopra ossigenato.**

Istoria **e nomi diversi.** Dobbiamo all' immortale Svedese Scheele la scoverta del gas in esame, il quale lo dimostrò nel 1774, e credè riguardarlo come acido marino privo di flogisto, perciò lo denominò *acido marino o muriatico deflogisticato*. Berthollet nel 1784, seguendo l' ordine delle sue teoriche, lo riguardò come acido muriatico soppracarico di ossigeno, pel che pensò denominarlo *acido muriatico sopra ossigenato*. Nel 1809 Thenard e Gay-Lussac avevano opinato che l' acido sopra ossigenato di Berthollet non contenesse ossigeno: infatti nel 1811 Davy con evidenti sperimenti obbligò i chimici tutti alla prima opinione dello Svedese, cioè che l' acido muriatico deflogisticato, od ossigenato è un corpo semplice di natura metalloide.

Etimologia. Il dotto inglese pensò denominare il corpo di cui si tratta, *cloro*, da *chloros* verde-pallido : colore che presenta nello stato elastico.

Stato naturale. Il cloro esiste in natura ma mai nello stato di semplicità ; sempre nello stato di combinazione , col sodio , col calcio , col ferro , con l' ammonio che ne costituisce i rispettivi cloruri.

Estrazione. Può aversi il cloro nello stato elastico con due metodi. 1.° In una storta di vetro (1) s' intromettono una parte di surossido manganico = MnO^2 e quattro parti di acido cloro-idrogenico uguale ad equivalenti due , che simbolizziamo $_2Cl$ H. La storta si situa sopra il fornello a lampada ad alcool ed il collo della stessa si fa scendere nel tino ad acqua calda , oppure satura di cloruro sodico (sale comune) : così disposto l'apparecchio si riscalda la storta , ed il gas che si sviluppa , quando sarà assorbito intieramente da un pezzo di neve , allora si raccoglierà nelle opportune campane : l' operazione sarà terminata quando non si svolgerà più sostanza gassosa.

2.° Può del pari ottenersi lo stesso edotto , cimentando alle stesse circostanze una parte di cloruro sodico , una di perossido di manganese (surossido manganico), e due di acido solforico.

Teorica. Nel primo metodo ne avviene , che due equivalenti di acido cloro-idrogenico = $_2Cl$ H , con uno di surossido manganico = MnO^2, per doppia scomposizione, compongono due equivalenti di acqua = $_2O$ H, due di cloro, alla temperatura in cui si opera , non potendosi combinare con uno di manganese , vi formano perciò uno equivalente di cloruro manganoso = Cl Mn , il quale rimane fisso e sciolto nell' acqua ; ed uno equivalente di cloro uguale a volumi due si sviluppano e si raccolgono nella campana del tino = Cl^2.

Nel secondo metodo , avendo premesso essersi impiegato uno equivalente di cloruro sodico, uno di perossido di manganese , e due di acido solforico , uguale.

Cl Na	Un equivalente di cloruro sodico.
Mn N^2	Uno di perossido di manganese
$_2S$ O^3	Due di acido solforico

Ne avviene che uno equivalente di acido riduce il surossido manganico in ossido basico, componendosi un equivalente di solfato manganoso = SO^3 MnO ; l' ossigeno nascente dalla scomposizione del surossido, combinandosi col sodio forma la soda , la stessa con l' acido solforico libero compone un equivalente di

(1) Può usarsi invece di storta un matraccio con un tubo piegato a doppio angolo.

solfato sodico, ed il cloro del sodio prende lo stato libero; perciò il risultato sarà

$SO^3 + NaO$	Un equivalente di solfato di soda
$SO^3 + MnO$	Uno di solfato di manganese
Cl^2	Due volumi di cloro gassoso.

Caratteri fisici. Il cloro è un corpo gassoso alla temperatura e pressione ordinaria, percui appartiene alla classe dei corpi coercibili. Una pressione di quattro atmosfere alla temperatura di 15.° si permuta in una sostanza liquida, di color giallo assai carico, e lo stesso si ottiene mercè dei mezzi frigoriferi: à un colore giallo-verdastro ed un odore particolare *sui generis*: la sua densità è 2, 047. Un litro di gas cloro alla temperatura e pressione ordinaria, pesa 3 gram: 17017. È solubile nell'acqua, più nella fredda che nella calda, e la soluzione acquosa di cloro presenta gli stessi caratteri del cloro gassoso.

Caratteri chimici. Il cloro disciolto nell'acqua, con l'influenza della luce dei raggi solari scompone l'ossido d'idrogeno, produce dell'acido idroclorico; il quale si scioglie nell'acqua e sviluppa del gas ossigeno. Il cloro gassoso si combina con alcuni metalli ed agisce da sostegno di combustione: lo stesso, come l'ossigeno, si combina con i metalli e con i metalloidi, con i primi vi forma dei cloro basi, con i secondi dei cloro acidi. Esposto all'azione della corrente idro-elettrica, oppure ad un forte calore non viene affatto alterato. Una candela arde nel cloro gassoso con fiamma fuliginosa.

Formola simbolica del gas cloro. L'atomo del cloro è rappresentato dal simbolo Cl, pesa 221, 326: esso si combina ad atomi doppi, il quale è uguale ad uno equivalente, pesa 642, 652.

Azione venefica. Il cloro non è gas respirabile, ma micidiale all'animale economia, tanto vero che respirato senza precauzione produce un senso di siccità nel naso, soffocazione ed irritazione nell'aspera arteria con oppressione di petto, tosse, e qualche volta dei sputi di sangue; questi sintomi durano più o meno lungamente a seconda della quantità del gas respirato, e dopo tali sinistri accidenti si osserva rimanere una corizza accompagnata da emicrania e da febbre leggiera.

Antidoto. Kartner à proposto l'impiego dell'ammoniaca sopra lo zucchero per impedire gli effetti micidiali del gas in esame; ciò nulla meno bisognerebbe precedentemente mischiarla con acqua, per evitare l'azione causticante dell'alcale.

Uso medico. Si è usato internamente respirando ma con poco profitto. In questi ultimi tempi il cloro liquido si è adoperato a gocce come antielmintico.

Si adopera il cloro alla disinfettazione dei miasmi con-

tagiosi prodotti dall' emanazioni fetide degli animali o dei vegetabili malati o morti : a tal riflesso adoprasi l' acqua satura di cloro per lavare le stoffe od altre sostanze, nelle quali cade sospetto che vi esiste germe di contagio o di infezione, ed ecco il perchè nelle camere degli ammalati con affezione contagiosa si pratica il cloruro di calce (clorito con cloruro calcico), ovvero lo svolgimento del cloro gassoso procacciato col secondo metodo. Si badi che usando il cloro nelle camere ove vi sono ammalati, lo sviluppo del gas devesi fare lentissimo per non essere peggio il rimedio del male. Se avvenisse che lo sviluppo del cloro fosse in abbondanza e gli ammalati non soffrissero la respirazione di detta sostanza senza produrre dei danni positivi, in tale rincontro per ovviare ogni inconveniente bisogna versare dell' ammoniaca, della potassa caustica, o della calce idrata. In ultimo caso in mancanza di dette sostanze fa d' uopo mettere in vari siti della stanza dei grossi pezzi di neve.

Composto di cloro ed ossigeno.

Il cloro si combina con l' ossigeno nello stato nascente e vi compone quattro composti particolari, essi sono.

Nomi	Atomi	Volu.	Equivalenti
L' ossido di cloro com.	Cl^2 O.	Cl^2 O.	Cl O
L' aoido cloroso	$Cl^2 O^3$	$Cl^2 O^3$	Cl O^3
L' acido clorico	$Cl^2 O^5$	$Cl^2 O^5$	Cl O^5
L' acido clorico ossigenato	$Cl^2 O^7$	$Cl^2 O^7$	Cl O^7

Ossido di cloro.

Istoria. Humphry Davy nel 1811 scovrì il gas ossido di cloro, egli pensò chiamarlo *euclorino*, cioè bel verde. Berzelius lo denomina *gas ossido clorico*.

Stato naturale. Non esiste in natura, ma è il risultato di un' azione chimica.

Preparazione. Per ottenere l' ossido di cloro, bisogna introdurre in istorta di vetro una parte di clorato di potassa, e sei parti in peso di acido idro-clorico diluito in egual quantità di acqua stillata. La storta si situa sopra il bagno ad acqua riscaldata a g. 25.° ed il collo si fa scendere nel tino a mercurio, si osserverà così sviluppare un gas, il quale dovrà raccogliersi con tubi anche pieni di mercurio. L' operazione sarà finita quando non più si svolgerà sostanza gassosa.

N. B. Il gas dopo di averlo ottenuto bisogna agitarlo col mercurio, acciò se vi esistesse cloro non combinato verrebbe dal mercurio assorbito.

Teorica. Dobbiamo aver presente, per capire l' anda-

mento teoretico, la composizione dei corpi impiegati ; perciò il clorato di potassa è un composto di acido clorico e potassa, l'acido clorico di uno equivalente di cloro, e cinque di ossigeno = $Cl\ O^5$: la potassa di uno equivalente di potassio, ed uno di ossigeno = KO : l'acido idro-clorico risulta di uno di cloro, ed uno di idrogeno = $Cl\ H$. Ciò premesso supponiamo di aver impiegato uno equivalente di clorato di potassa, e tre di acido idro-clorico : succede che uno equivalente di acido cloro idro-genico con la potassa del clorato per doppia scomposizione dànno a vedere uno equivalente di. acqua, ed uno di cloruro di potassio: altri due equivalenti di acido idro-clorico all'immediato contatto dell'acido clorico abbandonato dalla potassa, compongono, tre di cloro con tre di ossigeno, tre equivalenti di ossido di cloro: due d'idrogeno con altri due di ossigeno dell'acido clorico dànno luogo alla composizione di altri due equivalenti di acqua ; perciò il risultato di tale operazione è : un equivalente di cloruro di potassio che rimane nella storta = $Cl\ K$, tre equivalenti di acqua i quali cadono nel tino = $_3HO$, ed uno equivalente di ossido di cloro che si ottiene nello stato gassoso = CO.

Caratteri fisici. Il composto in esame appartiene alla classe dei gas coercibili ; à colore verde-carico, ed odore particolare simile a quello dello zucchero bruciato ; è solubile nell'acqua ed è immiscibile col mercurio. Il suo peso specifico è 2, 417.

Caratteri chimici. Allo stato anidro arrossa da principio la carta di tornasole e poi la scolora : ad una temperatura fra 34 e 40 gradi i suoi elementi si separano con detonazione, il che obbliga l'operatore garentirsi la faccia con maschera di vetro, e le mani con guanti : cimentato alla corrente idro-elettrica è scomposto e due volumi sono risoluti in tre, cioè due di cloro ed uno di ossigeno.

Caratteri che lo distinguono dal gas cloro. L'ossido di cloro non è assorbito dal mercurio, ed il cloro è assorbito, tanto vero che volendosi purificare l'ossido in esame da qualche poco di gas cloro, il quale à potuto scappare dalla scomposizione, si toglie agitando l'ossido di cloro col mercurio. L'ossido di cloro è scomposto dal calorico e dall'elettricismo ed il cloro non è scomposto. È composto di due atomi di cloro ed uno di ossigeno, tre volumi condensati in due = Cl^2O, in equivalenti $Cl\ O$, pesa 542, 752.

Cloruro di azoto.

Istoria. Dulong, nel 1812 scovrì che il cloro rattrovandosi in contatto dell'azoto nascente, con lo stesso si combina, dando luogo ad un composto dotato di proprietà notabilissime, denominato clorido azotico.

Preparazione. Può aversi dal Chimico un tal composto, riempiendo una campana di vetro di una soluzione satura di idro-clorato di ammoniaca, capovolgendo poi la campana in un tino saturo dell' istesso liquido e facendovi gorgogliare del cloro gassoso; lo stesso sarà assorbito a gradi, la soluzione acquisterà un color giallastro, ed alla superficie osserverassi galleggiare un liquido oleoso, il quale in pochi istanti acquistando la gravità specifica maggiore della soluzione si vedrà precipitare: indi raccolto darà a vedere un liquido di color arancio, il quale sarà il *clorido azotico.*

Teoria. Essendo il sale ammoniaco un composto di acido idro-clorico, ed ammoniaca. L' acido composto d' idrogeno e cloro = ClH, l' ammoniaca composta di 3 d' idrogeno, ed uno di azoto = AzH^3, il clorido di azoto composto di tre di cloro ed uno di azoto = Cl^3Az; ne avviene che uno equivalente di ammoniaca è scomposto da tre di cloro, dando luogo con l' idrogeno alla composizione di tre equivalenti di acido idro-clorico, altri tre equivalenti di cloro con l' azoto rimasto dalla scomposizione dell' ammoniaca, compongono uno equivalente di clorido di azoto. Meglio può rilevarsi dal quadro quì appresso.

Sostanze impiegate.

$H\ Cl + H^3\ Az$	Uno equivalente d' idro-clorato di ammoniaca
Cl^6	Sei equivalenti di cloro

Risultato.

Cl H	Acido idro-clorico libero tre equivalenti
$Cl^3\ Az$	Uno equivalente di clorido di azoto

Caratteri. Il clorido azotico è un liquido di aspetto oleoso di color gialliccio, facile a scomporsi quando lasciasi in contatto dell'aria, nel volatilizzarsi, fa sentire odor simile quasi a quello del cloro, cagionando un bruciore agli occhi. Non si può rendere solido nemmeno a gradi considerevoli di freddo. Riscaldato a gradi 96 a 100, si scompone con forte esplusione, risolvendosi ne' principi costituenti, lasciando un miscuglio di tre volumi di cloro, ed uno di gas azoto. La causa della detonazione e combustione così violenta, non si è potuto fino al presente dimostrare. Il simbolo del clorido di azoto per ogni atomo è uguale $Cl^3\ Az$, pesa 752, 496; per ogni equivalente è uguale Cl^3Az, pesa 1504, 992.

Clorido carbonoso.

Preparazione. Questo corpo è prodotto dalla reazione del gas cloro, sul composto di cloro e di carburo d'idrogeno, conosciuto col nome di etere cloroso. Per preparare questo liquido etereo si fan contemporaneamente pervenire da'loro vasi di sviluppo del gas oleficante e del gas cloro in un largo recipiente, nel quale si condensano con isviluppo di luce. Quando si è raccolta una sufficiente quantità di liquido nel recipiente, si toglie l'apparato che sviluppa il gas carburo di-idrogenico e si continua di farvi giungere il cloro, fino a che il recipiente sia intieramente pieno di questo gas, e non contenga più gas oleficante. Ciò praticato si chiude il recipiente e si espone alla luce del sole. A poco a poco il gas cloro perde il suo colore perchè si converte interamente in acido idro-clorico. Nello stesso tempo l'etere cloroso, si tramuta in una sostanza solida senza colore e cristallina ch'è il clorido carbonoso. Questa trasformazione intanto avviene con lentezza ed esige una gran quantità di gas cloro.

Caratteri. Questo corpo è senza colore, e quasi senza saporè; à odore aromatico, analogo a quello della canfora. Si rompe facilmente. Il suo peso specifico è quasi il doppio di quello dell'acqua. Entra infusione a + 160 gradi, e in ebollizione a + 180. Il suo vapore si condensa in cristalli trasparenti, la cui forma primitiva è un ottaedro. Allo stato liquido è trasparente e senza colore. Brucia con difficoltà, ma nel gas ossigeno ad un calore rovente brucia con vivacità, e si converte in gas acido carbonico, ed in gas cloro. Nella fiamma d'una lampada a spirito di vino, brucia senza interruzione, spargendo vapori di acido idro-clorico, ma si spegne quando si ritira dalla fiamma. Non si scioglie nell'acqua fredda nè nella calda, ma bensì nell'alcoole, e più nell'etere. Queste soluzioni non vengono intorbidate dal nitrato argentico, Berzelius.

Composizione. In peso, il clorido carbonoso risulta, per 100 parti, 10, 18 di carbonio, 89, 82 di cloro: in atomi Cl^3C, in equivalenti $Cl^3 C^2$: ogni atomo pesa 710, 45. L'equivalente pesa il doppio.

Cloruro Carbonico.

Preparazione. Se si obbliga il clorido carbonoso di passare sotto forma di vapori a traverso una canna di porcellana rovente piena di piccoli frammenti di porcellana, e 'l risultato si riceve in un recipiente raffreddato, osservasi che il cloruro carbonoso abbandona una certa quantità di cloro, ed un liquido etereo si raccoglie nel pallone. Intanto il cloruro carbonico non è puro ottenuto con questo primo metodo, e contiene qualche poco di cloro e di cloruro carbonoso: si spoglia da tali sostanze con ripetere la distillazione.

Caratteri. Quando è puro non à colore, è liquido come l'acqua: il suo peso specifico è 1, 5526. Il suo potere rifrangente i raggi della luce è quasi come quello della canfora fusa, brucia in mischianza dell'alcool con fiamma brillante giallastra, dando molto fumo e per prodotto acido clorico. La luce scompone il cloruro in esame, perciò opera in senso opposto del calorico.

Composizione. È composto di un volume di carbonio e due di cloro: 100 parti risultano di 14, 5 di carbonio e 85, 5 di cloro. Si simbolizza $Cl^2 C$. Ogni atomo pesa 519, e 93. L'equivalente pesa il doppio.

Cloruro di solfo.

Preparazione. Il cloro può facilmente combinarsi col solfo, per cui il composto in parola può ottenersi con varî processi. 1. S'introduce in un tubo di cristallo del solfo sublimato, ed antecedentemente lavato ed asciutto: al fondo dello stesso si fa pervenire una corrente di gas cloro, si vedrà il solfo assorbire il cloro, rammollirsi, e quindi risolversi in un liquido giallo-chiaro, il quale è il composto in parola.

2. Può aversi lo stesso prodotto distillando a lento calore un miscuglio di cento parti di deuto-cloruro di mercurio (sublimato corrosivo) con 11 di solfo.

Caratteri. Quando il cloruro di solfo è saturo ed è liquido à color rosso-gialliccio, ed odore particolare dispiacevole, à sapore agre disgustoso, all'aria fumica, ed è insolubile nell'acqua; perciò si precipita al fondo. Il solfo messo nel cloruro, lo ne scioglie di più, ma l'azione calorifica separa il cloruro dal solfo, per cui sembra non essere un composto chimico ma meccanico. Allorquando si lascia nell'acqua distillata si osserva la stessa cedere i suoi constituenti al solfo ed al cloro, risultando due atomi di acido idro-clorico, ed uno di acido ipo-solforoso, da ciò deducesi esser il cloruro di solfo composto di un atomo di solfo e due di cloro.

Simbolo. Il suo simbolo è $= Cl^2 S$. pesa 643, 668.

ARTICOLO XXVIII.

Bromo, sinonimo di muridio.

ISTORIA: Il bromo, novello corpo semplice acescente ed alogeno scoverto da Balard nel 1826 fu chiamato da prima *muridio* (salimola), nome che poi gli fu cambiato con quello di *bromo*, procacciatogli da una sua caratteristica, di essere di odore puzzolente, da *bromos* puzzolente.

Stato naturale. Le acque del mare fra gli altri sali che

contengono evvi il bromuro magnesiaco, (idro-bromato di magnesia); perciò trovasi il bromo in combinazione.

Metodo. Lo si ottiene con far gorgogliare nel liquido incristallizzabile ottenuto da 200 libbre, almeno, di acqua di mare, una corrente di gas cloro, finchè osservasi nel solvente un colorito rosso-giacinto. Giunto a tal segno si mescola dell' etere in tanta quantità bastante a togliere il colore: si vedrà dopo un certo dato tempo galleggiare alla superficie del liquido l'etere colorito di rosso-giacinto; separata la soluzione eterea, si tratta con altra soluzione di potassa caustica, tanto, quanto basta a decolorare l'etere ed apparire color naturale. Vedesi in tale operazione l'etere scolorato occupare lo strato superiore del liquido salino, il quale separato può impiegarsi per novelle operazioni. Il rimasto si svapora a secchezza: indi s'intromette in una storta tubolata con del surossido manganico: al collo della storta s' innesta un recipiente immerso in mezzi frigoriferi, e dalla tubolatura vi si versa dell'acido solforico diluito, ed agendo dell' istessa guisa, che si prattica per ottenere il iodo, si vedrà, mercè l' azione calorifica, sviluppare molti vapori rossi simili al gas acido azotoso, i quali condensati nel recipiente, mercè del freddo, osservasi ridursi in un liquido rosso di sangue.

Teorica. Il liscivio incristallizzabile da cui si è ottenuto il bromo, supponiamo che, contiene l'idro-bromato di magnesia $= Br^2 H_2 + Mg. O.$ Il cloro scompone l'acido idro-bromico, e con l'idrogeno costituiscono l'acido idro-clorico, che congiunto alla magnesia forma l'idro-clorato di magnesia; per cui il bromo messosi in libertà colora l'acqua in rosso-giacinto. Supponiamo perciò, che le sostanze impiegate e'l risultato sia.

Acqua la quale tiene in soluzione

$_6$Br H + $_6$ Mg O. Sei equivalenti d' idro-bromato di magnesia.

Più

Cl_6 Cloro gassoso equivalenti sei.

Prodotto.

$_6$Cl H + $_6$ Mg O. Sei equivalenti d' idro-clorato di magnesia.

Più Edotto.

$_{12}$Br Dodici atomi di bromo sciolti nell' acqua uguali a sei equivalenti.

L'etere aggiuntovi alla mischianza, separa dalla soluzione acquosa il bromo e seco lo porta allo strato superiore, osser-

vandosi il liquido acquoso scolorarsi, e l'etereo colorirsi di rossiccio. Sei atomi di potassa caustica liquida aggiunti all' etere bromico lo scolorano togliendo a se 12 atomi di bromo: entrambi scompongono cinque equivalenti di acqua di quella che conteneva la soluzione potassica, e dànno a vedere con cinque di ossigeno e due di bromo, ad un atomo di acido bromico $= B^2 O^5$: dieci d' idrogeno con dieci di bromo compongono dieci atomi di acido idro-bromico $= {}_{10}\,B\,H$, entranbi con la potassa costituiscono un atomo di bromato di potassa e cinque d' idro-bromato: l' etere abbandonato dal bromo si mette in libertà scolorato, ed occupa lo strato superiore. Veggasi il quadro

Sostanze impiegate

	Etere
$_{12}$ Br	Dodici atomi di bromo
$6\ K\ O$	Sei atomi di potassa sciolta
$_{100}H^2\ O$	In cento di acqua.

Prodotto.

$Br\ O^5 + KO.$	Un atomo di bromato di potassa
$_5Br^2\ H^2 + KO.$	Cinque atomi d'idro-bromato di potassa
$_{95}H^2\ O.$	Sciolti in novantacinque di acqua.

Edotto.

Etere solforico decolorato.

Trattando la soluzione di bromato, ed idro-bromato di potassa con l'acido solforico e'l perossido di manganese, che supponiamo

$5H\ Br + 5KO$	Cinque equivalenti d'idro-bromato di potassa.
$Br^2O^5 + KO$	Uno di bromato di potassa
$_3Mn\ O^2$	Tre di surossido manganico
$9S\ O_3$	Nove di acido solforico.

Ne avviene che un equivalente di acido solforico scompone l' equivalente supposto di bromato di potassa, mette in libertà l' acido bromico, lo stesso cede due equivalenti di ossigeno a due equivalenti di acido bromo-idrogenico, e si permuta il primo in acido bromoso, il quale si sviluppa ed il secondo in acqua e bromo: la potassa si combina con l' acido solforico ed il bromo si mette in libertà (1): altri tre equivalenti di acido sol-

(1) L' ammettere la formazione dell' acido bromoso è una supposizione necessaria, la quale ci auguriamo che sarà confirmata dai dotti quanto prima, non potendosi altrimenti dar ragione, perchè l'acido bromico me-

forico permutano i tre atomi di surossido manganico in protossido e mettono in libertà altri tre equivalenti di ossigeno, i quali con l'idrogeno dell'altro idracido formano altri tre atomi di acqua : tre atomi di potassa con l'acido solforico compongono cinque atomi di solfato di potassa e 'l bromo si sviluppa , percui il risultato sarà

Prodotto.

$6SO_3 + 6KO$ Sei atomi di solfato di potassa
$3SO_3 + 3MnO$ Tre atomi di solfato manganoso
Sciolti nell' acqua.

Edotto.

Br^5 Cinque equivalenti di bromo i quali si evaporizzano

in mischianza di

Br^2O_3 Un equivalente di acido bromoso.

Caratteri fisici. Il Bromo è un corpo liquido , alla temperatura di zero , ed à una grande tendenza a prender lo stato elastico ; esso portato ad un freddo di-22 a 25 gradi diviene duro e facile a polverizzarsi. Il suo odore ed il suo sapore sono analoghi a quelli del cloro. Bolle a 47, e lascia dei vapori gialli-rossastri, i quali rassomigliano molto a quelli dell'acido azotoso. Il bromo è solubilissimo nell' acqua , nell' alcool e nell' etere , e la soluzione dimostra color giallo-rossiccio. Il suo peso specifico e 2 966.

Caratteri chimici. Il bromo si combina con gli altri corpi , e vi produce le stesse combinazioni che forma il cloro ed il iodo , percui i composti ànno molta analogia con i clorurì ed i ioduri. Esso agisce su i colori vegetabili dell' istessa guisa del cloro , se si mette in contatto del fosforo, succede immediatamente la combustione con isviluppo di luce e calorico.

Reattivo. Volendosi dimostrare il bromo nello stato di libertà, fa d'uopo versare una soluzione di amido nel liquido esistente : si vedrà in caso affermativo prodursi un precipitato giallo-arancio.

Formola simbolica. Il simbolo del bromo e Br. Esso si combina ad atomi doppi ed ogni atomo doppio è uguale ad uno equivalente , perciò ogni atomo pesa 489, 153, e l'equivalente pesa il doppio.

so in libertà dall' acido solforico non à ceduto all' idrogeno dell' idracido tutte i cinque atomi di ossigeno , tanto vero, che se alla mischianza non si aggiunge del surossido manganico, rimane idro-bromato indecomposto.

Quistione relativamente alla natura del bromo. De la Rive il primo à dimostrato che il bromo colora in arancio la soluzione di amido, e lo stesso per opporsi alla supposizione di alcuni chimici che credevano il bromo non un corpo semplice particolare, ma composto di cloro e di iodo, a tal'uopo versò nella soluzione di amido resa azzurra da un poco di iodo qualche stilla di bromo, e la soluzione marcava due colori distinti uno bruno, e l'altro gialliccio. Questa soluzione si pose in un bicchierino ai di cui lati opposti ne esistevano altre due, in dove eravi dell' acqua stillata, e questi biccherini aveano la comunicazione per mezzo dei fili di amianto. Sottoposta questa soluzione all' azione della pila Voltaica, osservossi che la soluzione si divideva, l' azzurro piazzava il polo negativo, indicando la presenza del ioduro di amido, l' arancio il polo positivo ove si portava il bromo. Da questa osservazione conchiuse che, se il bromo fosse un composto di iodo e cloro, non doveva l'amido colorirsi al polo positivo in giallo, ed al negativo in azzurro, che perciò si stabilì essere il bromo un corpo semplice diverso del iodo, il quale à molta analogia col cloro.

Uso medico. La grande analogia tra il iodo e'l bromo fe sospettare il Sig. Pourchè che godeva lo stesso potere medicamentoso. Mangendie assicura che sibbene il brome operi sull' organismo in un modo analogo al iodo, purtuttavia gli sperimenti fatti sopra infermi ci assicurano della sua attività maggiore di quella del iodo. Giusta Andreal questa sostanza fa decrescere i gonfiamenti articolari anche con difformazione; fa migliorare prontamente le contratture, la immobilità delle articolazioni. I pratici l' ànno sperimentato vantaggioso nella cura del gozzo, della scrofola e nella emennorrea sostenuta da vizio scrofoloso, e da ostruzione dei visceri addominali. Magendie assicura di averlo trovato utile ancora nell'ipertrofie cardiache.

Incompatibilità. Tutti gli estratti, i metalli in generale, gli ossidi, gli alcali, le terre, il vino, lo stibio diaforetico non lavato, il nitro fisso stibiato, le tinture, i decotti, l'acqua solfurea, ed in generale tutti i sali con eccesso di base salificabile, sono incompatibili.

Antidoto. Se il bromo si rattrovasse nelle prime strade, allora gli alcali fissi sono al caso di poter impedire l' azione potente di un tal veleno, ma rattrovandosi nelle seconde strade, fa d'uopo usare l' ammoniaca liquida a poche gocce, mischiata con l' acqua fredda.

Composto di bromo, ed ossigeno, di bromo ed idrogeno.

Fino al presente non conosciamo che un sol composto di bromo ed ossigeno, il quale è l' acido bromico; la sua composizione risulta di due atomi di bromo e cinque di ossigeno =

$Br^2 O^5$: in equivalenti di uno di bromo e cinque di ossigeno. Con l'idrogeno vi compone del pari un sol composto, cioè l'acido bromo-idrogenico, il quale perchè combinasi ad atomi doppi, ogni atomo doppio è $= Br^2 H^2$, in equivalenti Br H: di tali composti se ne parlerà quando tratteremo degli acidi.

Bromuro di solfo. Il bromo si combina direttamente col solfo, quando si mette il primo in contatto del secondo polverato.

Caratteri. Il composto in esame è un liquido oleaginoso, di color bruno-carico, fumante all' aria. Il suo odore richiama quello del cloruro solforico. L'acqua fredda vi spiega poco azione; ma a + 10 gradi, la reazione è si forte da cagionare una piccola esplosione; ne risulta acido solforico, solfo-idrogenico, ed acido bromo-idrogenico.

ARTICOLO XXIX.

Del iodo.

Storia Il iodo è un corpo semplice, scoverto nel **1811** da Courtois fabbricante di soda a Parigi. Le sue chimiche proprietà vennero prima studiate da Davy e Clemat, ed in prosieguo in un modo più esatto da Gay-Lussac, il quale pensò dargli il nome di iodo, marcando il colore violetto dei suoi vapori, da *iodes* che significa violetto.

Stato naturale. Il iodo non trovasi mai libero di combinazione; abbonda per lo più nel regno organico vegetabile costituendo diverse piante marine, tali sono p. e. la *Soda vvareck*, il *Focus acinarius*, ove fu dimostrato dal Cav. Sementini: le alghe marine (*zostera oceanica*) indicato per la prima volta dal Sig. Cassola. Si è rinvenuto da Lancellotti nell' acqua ferrata, e da Covelli nell'acqua solfurea di Napoli. Si è anche ritrovato nel regno minerale, combinato all' argento da Alburrandon presso *Zacatecas* nel Messico.

Estrazione. Cortois per la prima volta l' ottenne dalle acque incristallizabili della soda *vvareck*. Si prende di questo liquido, s' introduce in una storta tubolata e munita del corrispondente recipiente ripieno per metà di acqua fredda, (si badi che il collo della storta scenda due linee al disotto il livello dell'acqua), dalla tubolatura della storta, ove vi esiste un imbuto di sicurezza a globo, si versi a riprese dell'acido solforico, in peso il decimo del liquido impiegato: ciò praticato si riscaldi dolcemente il materiale fino a' gradi di ebollizione e finchè è cessato lo sviluppo de' vapori violetti, i quali si condensano, e cristallizzano nel recipiente, e lungo il collo della storta.

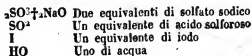
2.° Serullas, e Subeiran ànno suggerito un nuovo metodo per la preparazione del iodo, esso consiste nel trattare le acque della soda *vvareck* con una soluzione composta di una parte di solfato rameico, e due parti di solfato ferroso, finchè non os-

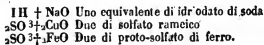
servavasi produrre più precipitato; questo raccolto e lavato è il ioduro rameoso, il quale è bianco-giallетto. Disseccato con molta attenzione si mescola con parti uguali di surossido manganico secco, e si scompone in una storta a calore violento, ed i vapori di iodo si ricevono in un recipiente non asciutto, ed avvolto fra la neve.

3.° Può il iodo ricavarsi dalle acque madri della soda con un metodo semplicissimo. Questo consiste nel trattare il liscivio con l'acido azotico, il quale precipita il iodo in una polvere bruno-carica, la quale riscaldata si volatilizza in fumi violetti, ed al solito può raccogliersi.

4.° Il Signor Wollaston modificò il primo processo, e questi prima di sottomettere alla distillazione le acque madri con l'acido solforico, le fa bollire per qualche tempo in vaso aperto onde espellere la maggior parte dell'acido idro-clorico, e quindi vi aggiunge prima del perossido di manganese (ossido nero) ed in prosieguo l'acido solforico: un tale metodo dà maggior quantità di iodo.

Teorica. Il liquido incristallizzabile costa di diversi sali e tra questi dell'idriodato basico di soda; perciò per capire l'andamento teoretico del primo metodo, supponiamo che il liquido costi di uno equivalente d'idriodato $=HI+_2NaO$, e che dell'acido solforico se ne siano impiegati tre equivalenti $=_3SO^3$: ne avviene che due equivalenti di acido con due di soda formano il solfato di soda e la stessa abandona un equivalente di acido idro-iodico $=HI$, il quale nello stato nascente incontrandosi con il rimanente acido solforico $=SO^3$, lo stesso cede un atomo di ossigeno a due atomi d'idrogeno dell'idracido e forma un atomo di acqua, il iodo si mette in libertà, e l'acido solforico con la perdita di un equivalente di ossigeno cambiasi in acido solforoso, e perciò il risultato di una tale operazione sarà

$_2SO^3+_2NaO$	Due equivalenti di solfato sodico
SO^2	Un equivalente di acido solforoso
I	Un equivalente di iodo
HO	Uno di acqua

Per capire l'andamento del secondo metodo, bisogna premettere la quantità delle sostanze impiegate, nonchè la loro composizione. Supponiamo di aver usato.

$IH+NaO$	Uno equivalente di idriodato di soda
$_2SO^3+_2CuO$	Due di solfato rameico
$_2SO^3+_2FeO$	Due di proto-solfato di ferro.

Ne avviene, che uno equivalente di deuto-solfato di rame, con l'idriodato, si scompongono a vicenda, l'acido solforico con la soda compone il solfato di soda, l'ossido di rame

al contatto dell' acido iodo-idrogenico cede il suo ossigeno all'idrogeno e forma acqua : uno equivalente di rame non potendosi combinare in tale circostanza con uno equivalente di iodo, perciò due di solfato ferroso scompongono l'altro equivalente di ossido rameico, e si permutano in solfato ferrico; ed il rame deossidato da principio con l'ultimo ricavato dall'azione del proto-solfato di ferro, si precipitano di unita all'equivalente di iodo, componendo il ioduro rameoso, pel che il risultato osservasi essere.

SO^3+NaO	Uno equivalente di solfato di soda
$I\ Cu^2$	Uno di ioduro rameoso
$3SO^3+Fe^2O^3$	Uno di solfato ferrico.

Scomponendo il miscuglio ioduro rameoso, col perossido di manganese, ne risulta che il surossido cede al ioduro un atomo di ossigeno, il rame abbandona il iodo e si protossida; perciò si ottiene iodo in libertà e rimane nella storta, ossido rameoso, ed ossido manganoso.

Nel terzo metodo, accade quello che avvenne nel primo processo: due atomi di acido azotico si appropriano della soda, componendo due atomi di azotato di soda; l'altro acido azotico cede un atomo di ossigeno a due d'idrogeno dell'idracido e dànno luogo ad un atomo di acqua, un atomo di acido azotoso, e due di iodo. Esemp.

Sostanze impiegate.

$H_2\ I_2+2NaO$	Un atomo d'idriodato basico di soda.
$3Az^2O^5$	Tre atomi di acido azotico.

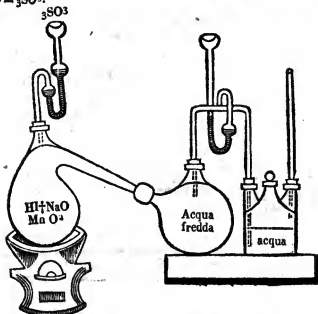
Risultato.

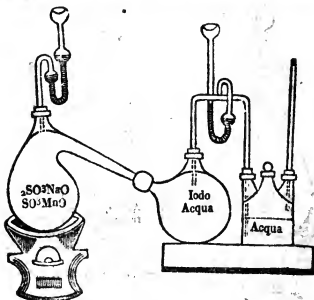
$2Az^2O^5+NaO$	Due atomi di azotato di soda.
H_2O	Un atomo di acqua.
Az^2O_4	Un atomo di acido azotoso.

Più.

I_2	Due atomi di iodo in libertà.

Nell'ultimo metodo, ove si sono impiegate le acque madri, il surossido manganico, e l'acido solforico; supponiamo che nella storta vi siano, un equivalente d'idriodato basico $= HI + 2Na\ O$, uno di surossido manganico $= Mn\ O^2$: e dall'imbuto di

sicurezza a globo si sono versate tre equivalenti di acido solforico $= 3SO^3$.

Ne avviene che l'acido solforico cadendo nella storta, parte si combina con la soda e mette in libertà l'acido idro-iodico, l'altra porzione scompone il surossido manganico riducendolo allo stato di ossido manganoso, componendovi con l'acido solforico il solfato manganoso e l'ossigeno emesso dal surossido con l'idrogeno dell'acido idro-iodico compongono l'acqua, e'l iodo si mette in libertà, il quale si raccoglie nell'acqua del recipiente; perciò nella storta rimangono, due atomi di solfato di soda

$= {}_2SO^3$ NaO, ed un atomo di solfato di protossido di manganese $= SO^3MnO$.

N. B. Si è impiegato un tale apparecchio con la bottiglia, acciò l'operatore non soffre la puzza del iodo.

Alcuni ammettono nel liquido incristallizzabile l'esistenza del ioduro di sodio, perciò pensano che l'acido solforico nel mentre che riduce il surossido in ossido basico, l'ossigeno emesso dal surossido col sodio forma la soda, e con altra porzione di acido compone il solfato di soda, e'l iodo perciò si mette in libertà.

Caratteri fisici. Il Iodo è un corpo solido, di colore grigio-nerastro, di forma in lamine lucenti con isplendor metallico, di odore analogo al cloro, di sapore acre, riscaldato prima si fonde e poi si volatilizza con vapori violetti, tinge in giallo la cute e la carta, macchie che si dileguano in breve tempo, o col calorico, o con una soluzione alcalinola: è poco solubile nell'acqua, ma molto nell'alcool e nell'etere: il suo peso specifico è 4,9.8.

Caratteri Chimici. Il iodo si combina con i metalli e con i metalloidi formando de'composti particolari: esso in alcuni rincontri agisce da sostegno di combustione, ed in tale circostanza addimostrasi da corpo elettro positivo alla pila.

Caratteri esclusivi. Il Cavalier Sementini dimostrò che il iodo, venendo all'immediato contatto del fosforo, quest' ul-

timo dopo la sua fusione si mette in combustione, perciò il su lodato autore denominò lo sperimento, *vulcano artificiale*.

Lo stesso Chimico scovrì la particolare azione del iodo sopra la tintura di tornasole; infatti stillando in detta tintura dell' alcolito di iodo, si osserverà produrre sulle prime un colorito verde, dopo qualche tempo si permuta in giallo-rossastro, ed in fine si scolora.

Reattivo. L'Amido, ma meglio la carta intinta dello stesso è quella che dimostra una picciolissima quantità di iodo nello stato di libertà sciolto in un mestruo qualunque; osservasi perciò la carta o il liquido tingersi in azzurro.

Forma simbolica. Il iodo si combina ad atomi doppî, ogni atomo viene espresso dal simbolo I.; perciò ogni atomo doppio si indica I^2, esso è uguale ad un equivalente e pesa 1579, 10.

Uso medico. Il iodo dai pratici è stato adoperato sì per uso esterno che per uso interno: lo prescrivono con gran vantaggio nelle malattie glandolari. Coindet à scoperto che gode virtù specifica contro il gozzo: oggi si usa internamente con gran successo e con meno pericolo il ioduro di amido. Buchan il primo praticò questo preparato, prescrivendone mezz'oncia in varie riprese per il corso di 24 ore in una zuppa mucillaginosa: egli in prosieguo l'amministrò fino ad un'oncia, un'oncia e mezzo. Il dotto Thompson prescrive il iodo nella malattia degli animali nominata cimorria. Egli ci assicura di averlo amministrato con ottimo successo: l'adopera facendo prendere tre o quattro volte al giorno ai cavalli che soffrono tal malattia 150 gocce di tintura di iodo diluita nell'acqua, continuando una tal cura per sei o sette giorni il cavallo si guarisce.

Incompatibilità. Tutti i metalli, le basi salificabili p. e. gl'ossidi metallici in generale, lo stibio non lavato, lo stibio lavato, la terra foliata di tartaro, i carbonati di potassa e di soda, il tartaro solubile semplice, le sostanze amilacee, lo zucchero, i saponi, gli oli essenziali ed in particolar modo l'olio di terebinta, sono incompatibili col iodo.

Azione del Iodo misto a bevande od alimenti.

« Dalle nostre proprie sperienze risultano i fatti che ora qui noi rapportiamo. A. Devergie ».

Iodo e vino. Aggiungendo la tintura di iodo a questo liquido le comunica un colore rosso più vivo; aumentando vieppiù la quantità di tintura, il vino acquista un colore rosso quasi giallo. Siffatto miscuglio può darsi dunque come vino puro, anche dopo quattro giorni, giacchè esso non cambiasi di colore. Dopo otto mesi, il vino diventa più rosso e vi si forma un leggiero deposito di color feccia.

Analisi. Quando la tintura di iodo aggiunta, è in fievole quantità, non vi si deve più cercare il iodo, ma sibbene gli acidi, iodico ed idro-iodico nei quali si permuta. In effetti l'ami-

do non vi dimostra più la presenza del iodo. Fa mestiere non iscolorire il vino col carbone animale, giacchè lo stesso decolora la tintura di iodo; ma sibbene saturare con la potassa fino a neutralizzare gli acidi, far passare una corrente di acido idro-solforico a traverso del liquido, portarlo dipoi alla ebollizione per volatizzare lo eccesso di gas idro-solforico ed osservasi in tal caso formasi un deposito nerastro che si separa filtrandosi; fluisce un liquido quasi limpido, con lieve tinta nera, che per altro non impedisce le seguenti reazioni. Si versi la soluzione di amido in una parte di liquido messo in un bicchiere; si agiti, di poi vi si lasciano cadere una o due gocce di acido azotico; si avverte subito nel fondo del bicchiere un mescuglio violaceo, che rendesi sempreppiù carico, e poco dopo tutto il liquido acquista siffatto colore.

Iodo, Birra e Sidro. Il colore di queste bevande diviene sempreppiù carico aggiungendovi la tintura; quando la dose di questa è ben fievole il coloramento avviene, ma l'amido non dimostra la presenza del iodo. Bisogna dunque seguire lo stesso processo del vino. Tràttando poi siffatti liquidi con la potassa, senza l'acido idro-solforico non si ottiene affatto la reazione con l'amido, od avendola è ben fievole.

Iodo e Latte. Questo liquido acquista un color giallo più o meno pronunziato, secondo la quantità di tintura aggiunta, e se la proporzione di alcoole iodato non è molto forte, ne risulta un color giallo che lo somiglia ancor più alla crema, ma gradatamente il latte riprende il suo color naturale. La soluzione di amido dimostra fin dal principio la presenza del iodo, ma dopo mezza ora non evvi più reazione. Devesi impiegare lo stesso processo del vino per l'analisi, ma se nella evaporazione dello eccesso di acido idro-solforico il coagolo della materia caseosa non avviene, come nel maggior numero dei casi, fa mestiere versarvi qualche gocciola di acido acetico concentrato.

Macchie di iodo. Il iodo colora in giallo ed in giallo-rossastro le materie vegetali ed animali solide, e per conseguenza la cute; siffatto coloramento cessa a gradi quando trovasi al contatto dell'aria. Qualunque macchia di iodo toccata con la potassa, o con l'ammoniaca si cancella immediatamente, ciò che distinque queste macchie da quelle gialle di acido azotico, che arrossiscono molto con siffatti alcali, e da quelle prodotte dalla bile che rimangono stazionarie senza permutare di aspetto, secondo Barruel. La soluzione concentrata di amido colorasi in blù in contatto con esse.

Iodo nello stomaco. Quando il iodo non è stato permutato in acido iodico ed idro-iodico, e che colora le parti addominali, bisogna far saggio sulle macchie con la potassa, e con la carta inamidata. Quando il permutamento è avvenuto per intero, ciò che accade di raro, bisogna lavare la superficie interna dello stomoco con una soluzione di potassa; far bollire l'acqua della

lavanda, filtrarla, far passare nel liquido una corrente di acido idro-solforico in eccesso; concentrare ed esiccare la miscela; calcinarla in una storta; rompere in seguito la stessa, e trattare con l' acqua la materia carbonizzata; filtrarla, di poi aggiungervi nel liquido poca soluzione di amido, alcune gocce di acido azotico concentrato o di cloro, i quali decomporranno l' idriodato di potassa ottenuto, o ioduro di potassio, e produrranno una tintura violacea di amido. Questo è il processo che noi consigliamo per tutti i casi, nei quali il iodo è stato permutato in acido iodico ed idro-iodico, in conseguenza delle osservazioni da noi fatte sopra i mescugli di tale sostanza con le materie vegetali ed animali (Divergie).

Azione del iodo sopra l' economia animale.

Osservazioni fatte sull' uomo. 1. Chevallier à sofferto violenti coliche per ben due volte, dopo aver respirato i vapori di iodo. Raspail ne à risentito solo un gusto spiacevole al fondo della bocca, e Lugol à marcato che il vapore elevatosi dai bagni iodati è valevole a produrre la ebrezza con congestione cerebrale.

2.° Impiegato a piccole dosi internamente, da uno a tre granelli al giorno, può sviluppare i seguenti fenomeni; magrezza, abbattimento, appetito vorace, sete, febbre, insonnio, acceleramento del polso, palpitazione, tosse arida, talvolta enfiore delle gambe, stimolo negli organi genitali, perdite uterine in alcune femmine, come dal parere di Schmidt; fusione dell' adipe del volume degli organi glandolosi e particolarmente dei reni, ciò da Coindet ed Hufelando.

3.° Orfila ne prese sei granelli e gli produsse sapore molto disgustoso, calore e costrizione alla gola, nausee, rutti, salivazione, epigastralgla; dopo dieci minuti, vomiti biliosi ed abbondanti, coliche leggiere, acceleramento ed elevazione del polso; respirazione talvolta penosa, calore della cute, orine poco colorate. Nell' indomani si ristabilì perfettamente per mezzo di bevande addolcenti e di cristieri (1). A più forte dose produce agitazione, calore estremo, palpitazioni, polso frequente, bocca caseosa, eruzioni violente e protratte, diarrea abbondevole, sete inestinguibile, tremore, dimagramento, svenimenti e morte. Da una osservazione pubblicata da Montcourrier (2) risulta che due dramme e mezza di tintura di iodo produssero immantenti una aridezza estraordinaria dal laringe fino all' epigastro; in seguito sopravvenero dolori dilaceranti nello stomaco; infruttuosi sforzi per vomitare; di poi dopo un'ora, il volto divenne animato, il polso ristretto, piccolo e concentrato; si manifestarono forti do-

(1) Ved. Orfila tossicologia generale.
(2) Ved. Giornale chimico-medico vol. 4 pag. 216.

lori di stomaco, tendenza ai movimenti convulsivi. Questo apparato di sintomi cessò dopo reiterati vomiti provvocati con l'acqua tiepida presa in ogni tre minuti e con gli oppiati.

Il iodo impiegato esternamente, rende gialli tutti i tessuti coi quali trovasi in contatto, ma tal colore à poca durata; produce una eruzione pustolosa infiammatoria, secondo Lausanne, ed anche flitteni.

Antidoti e trattamento. Non evvi controveleno conosciuto pel iodo. L'amido fatto bollire nell'acqua può essere considerato come proprio a soffermare gli effetti di alcune porzioni di iodo ben divise o meglio diluite che potrebbero trovarsi nello stomaco; ma sarebbe di nessun valore pel iodo solido. Bisogna dunque prima di tutto provvocare i vomiti con l'acqua tiepida data copiosamente, amministrare in seguito per tisana la decozione di amido e calmare la infimazione gastro-intestinale col metodo antiflogistico diretto vieppiù verso lo stomaco.

Falsificazione del iodo. Qualche volta il iodo si trova adulterato in commercio dal grafite (carburo ferruginoso), dal solfuro di antimonio (antimonio crudo) oppure dal carbone. Questa frode si scopre facilmente sciogliendone una porzione nell'alcool, o nell'etere; ciò che lo altera rimane indisciolto. L'analisi può farsi ancora esponendolo al fuoco, poichè s'è puro si volatilizza intieramente senza lasciar residuo.

Composti di ossigeno e iodo.

Il iodo si combina con l'ossigeno e forma quattro composti, essi sono

Nomi	Atomi	Volumi	Equival.
L'ossido di iodo . com.	I^2O . . .	I^2O . .	IO
L'acido iodoso	I^2O^3 . . .	I^2O^3 . .	IO^3
L'acido iodico	I^2O^5 . . .	I^2O^5 . .	IO^5
L'acido iodico ossigenato	I^2O^7 . . .	I^2O^7 . .	IO^7

Con l'idrogeno forma un solo composto, cioè l'acido idrioiodico.

Ossido di iodo.

Preparazione. L'ossido di iodo fu scoverto dal Cav. Sementini, e giusta il metodo indicatoci dallo stesso si prepara nel modo quì appresso. Si mescola col iodo del surossido baritico anidro in mortaio di vetro; quindi s'introduce in una storta e si distilla a lento calore. Osservasi prima passare un poco di iodo vaporoso superfluo alla combinazione, quindi sviluppasi gas ossigeno ed un gas giallo di succino che si condensa, lo stesso per l'appunto e l'ossido di iodo.

Teorica. Supponiamo che la quantità impiegate di iodo e

surossido baritico sono eguali, pel primo a due equivalenti = I^2, pel secondo ad uno = BaO^2. Il iodo scompone, mercè l'aiuto del calorico il surossido baritico, uno equivalente di iodo col bario compongono il ioduro baritico, il quale rimane fisso, l'ossigeno emesso dal bario, metà si gassifica e metà si combina con l'altro equivalente di iodo e vi compone l' ossido in esame.

Caratteri. Quando è liquido à color giallo di succino, non si mescola col iodo, è solubile nell'alcool e nell'acqua, e la soluzione acquista un color giallo. Il fosforo e 'l potassio messi in contatto s' infiammano. È composto di due atomi di iodo, ed uno di ossigeno = I^2O, in equivalente = IO; pesa 1679, 408.

Ioduro di azoto.

Metodo. Per aversi un tale composto, altrimente detto *polvere fulminante di iodo*, si versa una arbitraria quantità di ammoniaca liquida ma pura sopra il iodo, e si lasciano le due sostanze a contatto per 15 minuti; si osserverà precipitare una polvere nera, la quale lavata diligentemente all' insipidezza è il composto in esame.

Teorica. Bisogna premettere che la composizione del ioduro di azoto non è ancora determinata. Si sa intanto che con la scomposizione di una porzione di ammoniaca prodotta dal iodo, si ottiene ioduro di azoto e d' idriodato di ammoniaca, perciò supponiamo che si sono impiegati:

$_8H^3$ Az	Otto atomi di ammoniaca.
$_8I$	Otto atomi di iodo.

Ne avviene che sei di iodo scompongono due atomi di ammoniaca e con l' idrogeno compongono sei atomi di acido idroiodico, i quali con sei di azoturo tri-idrogenico formano tre atomi d' idriodato di ammoniaca, due di iodo co' due di azoto dell' ammoniaca scomposta formano il ioduro di azoto.

Risultato.

$H^6 I^6 + {}_3H^6 Az^2$	Tre atomi d'iodriadato di ammoniaca.
$_2I$ Az	Due atomi di ioduro di azoto.

Caratteri. À color nero, è insolubile nell'acqua, detona fortemente appena si tocca, alcune volte fa spontaneamente esplosione, e 'l fenomeno è accompagnato da leggiera luce nel buio.

Ioduro di solfo. Mischiando il iodo col solfo e facendoli riscaldare leggermente, dopo la fusione e 'l raffreddamento, la massa cristallina è il composto in esame.

Caratteri. Di color griggio di acciaio, di consistenza so-

lida : riflette i raggi luminosi. Quando si riscalda più del punto della combinazione, si scompone e si risolve ne' principî costituenti : il iodo si volatilizza in vapori violetti e 'l solfo rimane fisso.

Composti di Cloro e Iodo.

Metodo. In un recipiente ove vi esiste del iodo, facendo pervenire una corrente di gas cloro, badando mantenere l'apparecchio in mezzi frigoriferi, si osserverà che il cloro è condensato dal iodo, ed allora quando la combinazione e stata saturata di cloro, compone il cloro iodico : ed il composto è solido, di color giallo. Al contrario quando è liquido costituisce il cloroiodoso, ed allora è giallo-rossastro, oleaginoso, di sapore legermente acido, di odore particolare pungente, solubile nell'acqua e nell'alcool, e colora i mestrui anche in giallo.

Uso. Si adopera per iodurare le lamine del dagherotipo.

ARTICOLO XXX.

Fluoro.

Istoria. Il fluoro corpo indecomposto, alogeno di Berzelio, à stato recentissimamente isolato da Pelouze.

Etimologia. Il nome di fluoro gli fù dato d' Ampére alludendo ad una esclusiva caratteristica dell'acido idro-fluorico, cioè di corrodere il vetro, da *ptoros* distruzione.

Estrazione. Può aversi privo di combinazione il fluoro, facendo pervenire una corrente di gas cloro in una soluzione di floruro di argento, finchè il cloro non produce più precipitato.

Caratteri. Il fluoro à molta analogia col cloro, è un corpo gassoso, il quale si distingue con color bruno-giallastro molto carico ; l'odore rassomiglia molto a quello del cloro, ed a quello dell' ossido di cloro ; può raccogliersi impunemente nei tubi di vetro, inquantochè non ispiega azione alcuna; decolora la soluzione d' indaco ed attacca l'oro per come lo attacca il cloro.

Formola Simbolica. Si simbolizza F.: pesa 233: le sue combinazioni si fanno sempre ad atomi doppî, perciò si simbolizza $F.^2$ Ogni atomo doppio è uguale ad un equivalente.

ARTICOLO XXXI.

Fosforo.

Istoria. I Chimici di accordo convengono che la scoverta del fosforo è dovuta ad un commerciale fallito di Amburgo di nome Brand, il quale nel 1669 lo rinvenne nell'urina, nella quale credeva ritrovare una sostanza capace a trasmutare l'argento in oro. Questa scoverta fu dallo stesso comunicata a Kraft ed a Boyle. Kunkel, chimico di quei tempi, ignorando il processo di Brand, ma sapendo che si traeva il fosforo dall' urina, gli riuscì nel 1677 ricavarlo da tale sostanza, che perciò i chimici tutti in sua lode dicono fosforo di Kunkel e non di Brand.

Stato naturale. Il fosforo (1) esiste in natura combinato ad altri corpi, e per più tempo fu riguardato come parte essenziale delle sostanze animali in combinazione dell' ossigeno, e della calce; esiste nello stato di libertà; nel cervello dei mammiferi e particolarmente in quello dell' uomo: oggi si è dimostrato nella farina de' cereali, nell' albumina vegetabile, e nel glutine. Poertier lo rinvenne nelle ceneri di molte legna allo stato salino. Il Chiarissimo Sementini, nel dimostrare, con le sue erudite lezioni, al pubblico l' analisi del cervello di bue, nel 1836, scovrì nella staerina il fosforo libero.

Preparazione. Per molto tempo si praticò in diverse parti d'Europa il tedioso e lungo processo di Brand, il quale consisteva nell' evaporare a siccità l' orina umana putrefatta, nel trattare il residuo con l' acqua per isolare i sali, e nel calcinarlo fortemente in una storta di gres, dopo averlo mescolato col carbone ed argilla. Dopo che Gahn nel 1767 ne indicò la esistenza nelle ossa, tale importantissimo ritrovato facilitò di molto il processo, ed invero Scheele a Magraf ne indicarono il processo per estrarlo.

A tal fine si fanno calcinare le ossa ed alla di loro polvere, al peso di cento parti, si aggiungono 400 di acqua calda, ed a piccole riprese 40 di acido solforico, curando di agitare la mischianza con ispatola o di legno o di vetro. Dopo l'elasso di ore 24 si filtra, e ciocchè rimane sopra il filtro dovrà lavarsi con l' acqua calda all' insipidezza; i liquidi riuniti si dovranno evaporare a secchezza e poi si esporranno ad un forte fuoco, ed il risultato, che appellasi estratto fosforico fatto raffreddare, si unisce con due parti di carbone anidro, e si scompone ad un alto fuoco entro storta di gres, o di vetro lotata con quadruplicata lotatura, munita di un recipiente di vetro contenente dell' acqua, in dove il collo della storta dovrà discendere al di sotto del livello dell'os-

(1) Il fosforo riceve un tal nome dalla sua essenziale caratteristica di rilucere nel buio, da *phos* luce, e *fehero* portatore.

sido d' idrogeno, di quattro, in cinque linee. Osservasi in tale operazione il fosforo innalzarsi lungo il collo della storta, e poi cadere nel recipiente: esso così ottenuto non è puro, perciò bisogna fonderlo nell'acqua bollente ed indi passarlo pel camuscio. Thenard stima che il fosforo per quanto credesi puro, sempre contiene una piccola dose di carbonio.

Teorica. Le ossa calcinate a bianchezza sono composte di fosfato e carbonato di calce: l'acido solforico scompone incompletamente il fosfato, perciò si producono due sali, il tri-fosfato di calce solubile, ed il solfato insolubile. Il primo sale si cimenta, quando è giunto a secchezza, ad un forte fuoco a solo oggetto di scomporre l'acido solforico, che à potuto rimanervi in eccesso, sviluppandosi nello stato gassoso. Nella seconda operazione ne avviene, che il carbonio del carbone opera a quella temperatura la scomposizione dell' acido fosforico e della sua acqua nello stato d' idrato, permutandosi con l' ossigeno in ossido ed in acido carbonico, perciò il fosforo rimasto libero ne distilla. Contemporaneamente si sviluppa gas idrogeno-carbonato, e gas idrogeno proto e deuto-fosforato; prodotti dalla combinazione dell' idrogeno dell'acqua col carbonio e fosforo. Lo sviluppo dei gas in parola servono di guida per l'andamento e fine dell' operazione.

Caratteri fisici. Il fosforo è un corpo solido, di odore e sapore di aglio: quando è di fresco preparato si dimostra diafano, dopo un certo dato tempo perde la sua trasparenza, e prende un colore carneo, ma la superficie è sempre coverta di una crosta bianca (ossido bianco di fosforo) (1). Fuso e raffreddato sollecitamente si fa nero (Thenard). Si può piegare in tutt' i sensi come la cera, ad una temperatura bassa si rende fragile: il suo peso specifico è 1,77, si fonda a 45°, distilla facilmente alla temperatura 300°.

Caratteri chimici. In contatto dell' aria assorbe l' ossigeno della stessa; e vi produce una mischianza di acido fosforoso, e di acido fosforico.

Caratteri esclusivi. Fumica in contatto dell'aria con odor di aglio, ed il suo fumo nel buio si rende risplendente: stropicciato con un corpo solido dopo pochi istanti si mette in combustione e brucia con fiamma bianca, e dà per prodotto acido fosforoso ed acido fosforico. Percosso in mischianza del l' azotato e clorato di potassa detona vivamente.

Formola simbolica. Il Simbolo del fosforo è P: esso si combina sempre ad atomi doppi, ed ogni atomo doppio è uguale ad un equivalente, perciò il peso di ogni atomo è = 196, 143, quello dell' equivalente è = 392, 28.

Uso. Il fosforo è adoperato in chimica come reagente;

(1) La materia bianca secondo Pelouze è un idrato di fosforo, composta di 4 equivalenti di fosforo ed uno di acqua = $P 4 + H O$.

nelle arti si adopera per fare i cerini, altramente detti fiammiferi. Si adopera in medicina a dosi rifratte; ed agisce come incitante il sistema nervoso che diriggonsi ai genitali: si commenda ancora nella paralisi, nell'epilessia, e nelle convulsioni. Esternamente si adopera il linimento fosforato, l'olio fosforico ec.

Incompatibilità. La sostanza incompatibile col fosforo etereo, o con l'alcool fosforico; è l'acqua.

Azione venefica. Il fosforo preso in sostanza, nella quantità di un ottavo di granello, agisce con azione meccanica, per come agisce l'arsenico e tutti gli altri veleni corrosivi, percui una tale quantità può apportare la morte.

Sintomi dell' avvelenamento del fosforo. Ardore e bruciore straordinario nello stomaco ed in tutto il sistema viscerale, sete inestinguibile, ansietà, convulsione dei muscoli del volto, freddo nell'estremità, brividi violenti, labbra pallide, polso infievolito, morte.

Antidoti. Se l'avvelenamento è stato prodotto da etere fosforico od alcool fosforico convengono l'emulsionate fredde, e gli inguainanti. Bisogna anche diminuire la circolazione mercè un largo salasso.

Analisi del fosforo nello stomaco e nelle intestina. Raccolti i residui del veleno, si trattano con una soluzione di azotato di ossido di argento, la quale in caso affermativo darà un precipitato nero: lo stesso riscaldato sul carbone fa sentire odore di aglio. La materia data per vomito si passi per un pannolino e si filtri: indi si tratti il liquido così come l'acqua fosforata; si distenda, sopra una piastra di ferro moderatamente riscaldata, una parte delle materie solide poste su di una tela ben compatta, onde esaminare se produconsi vapori bianchi, ovvero nel buio se osservansi punti luminosi od in combustione; se ne metta una seconda porzione in contatto dell' azotato argentico per circa mezza ora onde vedere se forma colore nero; si faccia bollire una terza porzione con l'alcoole concentrato per alcuni minuti, si filtri, ed in caso affermativo la soluzione à odore di alcoole e di fosforo: quando si stilla nell'acqua diviene latticinosa, osservasi rilucere nel buio e precipita in nero la soluzione di azotato argentico: il liquido spiritoso brucia con fiamma più bianca di quella dell'alcool propio e dà per prodotto alcuni vapori bianchi (acido fosforoso). Facendo evaporare la soluzione alcoolica, si osserveranno le parete del vaso in cui si è agitato, lasciare una piccola crosta biancbiccia, la quale riluce nel buio. L'autopsia del corpo e le materie contenute nel canale digestivo dovranno somministrare alcuni lumi all'analisi; perciò fa mestieri contestare 1.° se il corpo o i diversi organi tramandono odore di fosforo e se sono luminosi nel buio; 2.° agire sopra tutte le materie contenute nel tubo digestivo, così come su quelle forse vomitate.

Composti di ossigeno e fosforo.

L' ossigeno si combina col fosforo e forma quattro composti partioolari, essi sopo

Nomi	Atomi	Volumi	Equival.
L'ossido rosso di fosforo com.	Ph^3O . . .	Ph^3O .	$Ph^1 \, 1/2 O$
L' acido ipo-fosforoso. .	Ph^2O . . .	Ph^2O .	$Ph^1 \, O$
L' acido fosforoso . . .	Ph^2O^3 . . .	Ph^2O^3 . .	$Ph \, O^3$
L' acido fosforico . . .	Ph^2O^5 . . .	Ph^2O^5 .	$Ph \, O^5$

Ossido di fosforo, sinonimo di ossido rosso di fosforo.

Quando il fosforo si conserva nell'acqua ed il recipiente che lo contiene si preserva dall'azione della luce, il metalloide si cuopre di una crosta bianca. Per lungo tempo fu considerata come un composto di ossigeno e fosforo; perciò appellavasi *ossido bianco*: oggi si riguarda come un idrato fosforico.

Se il fosforo si conserva sotto l'acqua e si mette in contatto dei raggi del sole, esso si copre di una crosta rossa, la quale può senza indugio considerarsi come ossido di fosforo.

Preparazione. Allorquando si fa pervenire una corrente di gas ossigeno dentro l'acqua bollente, la quale contiene del fosforo fuso, si osserva la sua combustione e si forma dell'acido fosforoso, il quale si scioglie nell'acqua, più dell'ossido di fosforo insolubile che se ne precipita.

Caratteri fisici. L'ossido in esame è rosso, senza odore, insipido, insolubile nell'alcool e nell'etere.

Caratteri chimici. Non riluce affatto nel buio come il fosforo. Esso resiste ad un'altissima temperatura senza volatizzarsi. Quando si mette in combustione brucia con fiamma gialla e si permuta in acido fosforico. L'acido azotico, il cloro idrato, lo trasmutano in acido fosforico.

Composizione. L'ossido in esame è composto di tre atomi di fosforo ed uno di ossigeno $= Ph^3 \, O$ (Liebig).

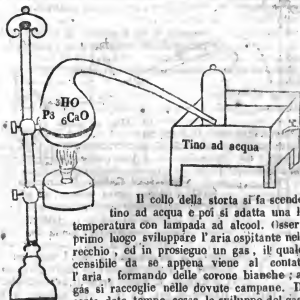
Composti d' idrogeno e fosforo.

L'idrogeno combinasi col fosforo, quando s'incontra nello stato nascente, secondo alcuni vi forma due composti, cioè l'idrogeno proto e deuto-fosforato, e secondo altri un solo composto.

Gas idrogeno fosforato accensibile spontaneamente. sinonimo **di gas idrogeno deuto-fosforato, di sesqui fosfuro, o perfosfuro d'idrogeno.**

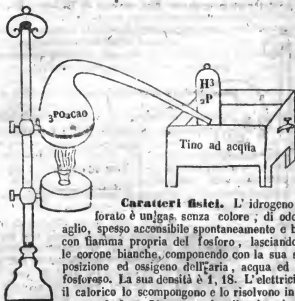
Istoria. L' idrogeno fosforato accensibile senza ignizione al contatto dell' aria o del gas ossigeno, fu scoverto da Gingembre nel 1783.

Stato naturale. Trovasi in natura prodotto dalla scomposizione spontanea (putrefazione) delle sostanze organiche animali.

Preparazione. Può il chimico ottenere il gas in esame con più metodi, ma quello più semplice è che nello stesso tempo dà il gas idrogeno accensibile spontaneamente e quello non accensibile spontaneamente è il seguente. All'uopo nella storta, come rilevasi dall' apparecchio, s' intromettono sei parti di calce, $= {}_6CaO$, tre di acqua $= {}_3HO$, ed otto di fosforo $= P^8$.

Il collo della storta si fa scendere nel tino ad acqua e poi si adatta una leggiera temperatura con lampada ad alcool. Osservasi in primo luogo sviluppare l' aria ospitante nell' apparecchio, ed in prosieguo un gas, il quale è accensibile da se appena viene al contatto dell' aria, formando delle corone bianche; allora il gas si raccoglie nelle dovute campane. Dopo un certo dato tempo cessa lo sviluppo del gas accensibile spontaneamente e sviluppasi quello che si accende mercè l'ignizione, detto *gas idrogeno proto-fosforato*. L' operazione avrà luogo quando non più si sviluppa sostanza gassosa.

Gas idrogeno fosforato non accensibile spontaneamente, sinonimo *di gas idrogeno proto-fosforato*. Devy scovrì, che facendo bollire una soluzione concentrata di acido fosfo-

roso, si ottenne il gas idrogeno fosforato non accensibile spontaneamente.

Teorica del primo metodo. Per capire l'andamento teoretico, bisogna premettere la composizione del gas idrogeno fosforato accensibile spontaneamente e quella del gas accensibile con l'ignizione (1); ammettendo identica la composizione dei due gas $= PH^3$, in eqivalenti il doppio, perciò succede che il fosforo con la calce formano il fosfuro di calce, lo stesso scompone tre equivalenti di acqua, l'ossigeno della stessa con sei di fosforo formano tre equivalenti di acido ipo-fosforoso, i quali con sei equivalenti di calce compongono tre equivalenti d'ipo-fosfito; sei di idrogeno nascente dalla scomposizione dell'acqua con due di fosforo, compongono due equivalenti di gas idrogeno fosforato; perciò nella storta rimangono tre equivalenti di ipo-fosfito di calce $= {}_3PO\ {}_2CaO$, e nel tubo si raccolgono quattro volumi di gas idrogeno fosforato ${}_2PH^3 =$.

Caratteri fisici. L'idrogeno fosforato è un gas senza colore, di odore di aglio, spesso accensibile spontaneamente e brucia con fiamma propria del fosforo, lasciando delle corone bianche, componendo con la sua scomposizione ed ossigeno dell'aria, acqua ed acido fosforoso. La sua densità è 1, 18. L'elettricità ed il calorico lo scompongono e lo risolvono in idrogeno e fosforo. L'acqua priva di aria scioglie il quarto del proprio volume di gas. La soluzione acquosa a sa-

(1) Per quanto riguarda la composizione dei due gas, fa d'uopo osservare che taluni ammettono essere il gas idrogeno fosforato accensibile spontaneamente, composto di P2 H4, e quello non accensibile spontaneamente di P2 H6. L'analisi più recente istituita da H. Rosè à dimostrato che il gas idrogeno fosforato accensibile spontaneamente, e quello accensibile con l'ignizione, sibbene in apparenza diversificano, pure hanno la medesima

pore disaggradevole, e riluce nel buio. Alla temperatura dell' ebollizione il gas si sviluppa senza alterarsi (1).

Caratteri chimici. L' idrogeno fosforato è un composto indifferente, ma purtuttavia à la proprietà di scomporre varie soluzioni metalliche p. e. quelle di rame, argento, piombo, stagno ec. dando dei precipitati bruni o neri (fosfuri). Il solfo riscaldato con il gas in esame lo scompone producendosi acido solfo-idrogenico e fosforo in precipitazione; lo stesso produce, il cloro, il bromo, il iodo, con una diversità che il cloro lo scompone con detonazione. Il potassio del pari lo scompone con combustione, producendo fosfuro di potassio e rimane l' idrogeno in libertà.

Caratteri esclusivi. Brucia quando viene in contatto dell' aria o del gas ossigeno, e dopo la combustione lascia un fumo di odore agliaceo, e per prodotto acido fosforoso ed acqua.

Composizione. La sua composizione atomica credesi d' alcuni chimici risultare di uno di fosforo e tre d' idrogeno, dal perchè per bruciare intieramente due volumi di gas idrogeno fosforato, e formare acqua ed acido fosforico, vi bisognano quattro volumi di gas ossigeno; all' uopo si riguarda composto di un volume di vapore di fosforo e tre di idrogeno, quattro volumi condensati in due; si simbolizza $P. H.^3$ pesa 14, 8624.

Cloruro di Fosforo.

Il fosforo si combina col cloro e vi forma tre composti particolari, il cloro-fosforoso, il cloro-fosforico, e 'l cloruro fosforico.

Il primo è composto di 100 parti di fosforo e 338, 49 di cloro: 100 parti costano di 28, 8 di fosforo, e 72, 2 di cloro = Cl^2 P. pesa 638, 793.

Il secondo è composto di cinque volumi di cloro ed uno di vapori di fosforo = Cl^5 P. pesa 1202, 769.

composizione, e non sono che modificazioni isomeriche l' uno dell' altro. Lo stesso autore è giunto del pari a trasformare il gas accensibile in non accensibile spontaneamente, ed al contrario, quello non accensibile in accensibile; in fatti il gas spontaneamente infiammabile conservato sopra il mercurio perde ben volentieri la sua proprietà accensibile spontaneamente, senza depositare fosforo, nè diminuire di volume; badando che prima di raccoglierlo bisogna farlo passare a traverso un cannello raffreddato, per togliergli il fosforo gassoso. Del pari à trovato, che il gas non infiammabile spontaneamente col conservarlo acquista tale proprietà, e specialmente quando il gas contiene molt' aria atmosferica in mezzo alla quale dopo di qualche tempo accade d' infiammarsi spontaneamente. Giusta le sperienze di Gram può anche rendersi spontaneamente accensibile, facendogli passare una piccola quantità di acido azotoso.

(1) Allorquando l' acqua contiene dell' aria atmosferica, se si agita nel buio in mischianza del gas accensibile da se, osservasi rilucere fortemente sopra la superficie del liquido, dimostrando la sua combustione a spese dell' ossigeno dell' aria.

Questi due composti si addimostrano con proprietà acide, perciò Berzelius li nomina cloridi.

Il terzo rassomiglia molto al cloro fosforoso per le qualità esterne. Quando se ne imbeve una carta, osservasi che dopo alcuni minuti s' infiamma spontaneamente.

ARTICOLO XXXIII.

Selenio

Istoria ed etimologia. La scoverta del selenio, novello principio acescente, la dobbiamo a Berzelius, fatta nel 1817 nell' atto che di unita a I. G. Gahn analizzavano un sedimento rinvenuto nelle acque ove si faceva la saturazione dell' acido solforico in *Cripsholm*. Il sedimento trattato col cannello, diffondeva odor di rapa putrida, e lasciava il piombo per residuo. Klaport indica questo odore come carattere esclusivo del Tellurio, nome dato al nostro pianeta, e siccome Berzelius accuratamente dimostrò non essere la sostanza in disamina il tellurio, ma un corpo tutto particolare, pensò per l' analogia che à col tellurio, chiamarlo *Selenio*, da *sèlene* che significa luna.

Stato naturale. Il selenio esiste in natura, ma mai puro; rattrovasi in combinazione co' metalli costituendoli nello stato di seleniuri; trovasi sublimato diunita al solfo in mischianza dell' idro-clorato di ammoniaca, nel cratere quasi estinto del Vulcano in Lipari. Il Caval. Sementini ne 1826, da questo minerale l' ottenne nello stato di purità.

Metodo. Si prende una arbitraria quantità di soleniuro di piombo e si fa deflagrare in un crogiolo rovente con tre di azotato di potassa (nitro), la massa che ne risulta si scioglie nell' acqua: in essa si scioglierà il seleniato potassico e rimane indisciolto l' ossido piombico. Il liquido salino evaporato a secchezza, si unisce con egual peso di sale ammoniaco, e si riscalda in istorta di vetro munita del suo corrispondente recipiente, aumentando per gradi l' azione calorifica, finchè non più si osserverà lo sviluppo del gas azoto; raffreddato l'apparecchio si rompe la storta e nella memoria di essa si trova il selenio sublimato; lo stesso si raccoglie, si fonde e poi raffreddato si conserva.

Teorica. Deflagrando il seleniuro di piombo, corpo composto di selenio e piombo, = Se Pm, con l' azotato di potassa; ne avviene che l' acido azotico cede parte del suo ossigeno al selenio ed al piombo, permutandosi in gas deutossido di azoto ed in acido azotoso, ed i due corpi combustibili il selenio in acido, ed il piombo in ossido: la potassa dell' azotato con l' acido selenico compone il seleniato alquanto basico, il quale si separa dall' ossido di piombo con le lozioni. Il liquido salino evaporizzato a sec-

chezza, il quale costa di seleniato di potassa; mescolato con l'idro-clorato di ammoniaca nelle giuste proporzioni uguali.

SeO^3 KO	Uno equivalente di soleniato di potassa.
Cl H A_2H^3	Uno equivalente di idro-clorato di ammoniaca.

Daranno luogo : 1.° l' acido idro-clorico con la potassa comporranno per doppia scomposizione di cloruro potassico ed acqua; 2.° l' acido selenico con l' ammoniaca si scomporranno a vicenda ; perciò tre equivalenti d' idrogeno dell'alcali con l'ossigeno dell'acido formeranno tre equivalenti di acqua, l' azoto si svilupperà nello stato gassoso, ed il selenio si sublimerà alla memoria della storta. Il risultato di una tale operazione sarà.

Prodotto.

3H O   Tre equivalenti di acqua.

Edotto.

Se	Un equivalente di selenio.
Az	Uno di gas azoto.

Caratteri fisici. Il selenio à colore grigio-scuro, quando è solido à frattura lucida e brillante metallico come il solfo, alla temperatura dell' acqua bollente diviene molle come la cera e si lascia ridurre come il solfo in fili sottilissimi. Non è conduttore del calorico, nè dell' elettricismo. Il selenio è suscettibile di cristallizzare nell' acido solforico concentrato. Il suo peso specifico è 2,132.

Caratteri chimici. Il selenio à la più grande analogia col solfo, ed infatti brucia in contatto dell' aria con fiamma pallida e dà per prodotto acido selenioso. Si combina con i metalli e forma del selenuri.

Caratteri essenziali. Brucia in contatto dell' aria, e sviluppa odore di rape cotte.

Formola simbolica. La sua formola simbolica è Se, pesa 494,582.

Composti di ossigeno e selenio, d' idrogeno e selenio.

Il selenio si combina con l' ossigeno e forma due composti.

Nomi	Atomi	Volumi	Equival.
Acido selenioso composto	SeO^2 . . .	SeO^2 . .	SeO^4
Acido selenico	SeO^3 . . .	SeO^3 . .	SeO^3

Con l' idrogeno forma un solo composto, cioè l' acido idroselenico. Degli acidi se ne parlerà a suo luogo

ARTICOLO XXXIII.

Del Boro

Istoria. Si chiama boro un combustibile semplice metalloide, radicale dell'acido borico, il quale nel 1808 fu scoverto da Davy in Inghilterra, e da Gay-Lussac, e Thenard in Francia. Il boro rattrovasi sempre nel regno minerale in combinazione dell' ossigeno, che compone la base acescente dell' acido borico, principio salificante della borace (borato di soda), donde trasse il nome di *boro*.

Estrazione. Si perviene ad ottenere il puro boro, arroventando in un tubo di rame, di porcellana o vetro, una di acido borico vetrificato con quattro di potassio: dietro tale arroventamento si tratta il tutto con l' acqua pura, la polvere fioccosa che se ne precipita di color vedastro, è il boro, che fa mestiere lavarlo all' insipidezza.

Teorica. Analizzando il risultato della estrazione del boro e trovandolo un miscuglio di borato di potassa e boro, non possiamo diversamente dare ragione di un tale prodotto, cioè ammettendo che tre atomi di potassio = $3K$ scompongono uno di acido borico BO^3, dando luogo a tre atomi di potassa = $3KO$ ed un atomo di boro nello stato libero; indi la potassa con altro acido borico compongono il borato di potassa; perciò l' acqua separa il borato, dal boro, che lavato si lascia distinguere dai suoi caratteri.

Caratteri fisici. Il boro à l' aspetto di una polvere verdastra, non à sapore nè odore, è insolubile nell' acqua e nell' alcool, è infusibile e non si volatilizza come il carbone, col quale à molta analogia : il suo peso specifico è più dell' acqua.

Caratteri chimici. Il boro si combina con l' ossigeno, col cloro e col fluoro, e forma dei composti acidi.

Caratteri esclusivi. Il boro è corpo combustibile metalloide, brucia nel gas ossigeno quando si arroventa, e dà per prodotto acido borico.

Lo stesso risultato si ottiene trattandolo con l' acido azotico bollente. L' acido borico poi si distingue perchè si scioglie nel l' alcool e modifica la fiamma dello stesso in verde-pallido.

Forma simbolica. Il boro à per simbolo B.; ogni atomo pesa 136, 20¼.

ARTICOLO XXXIV.

Silicio

Istoria ed estrazione. Dopo che Devy dimostrò essere gli alcali ossidi metallici, si credè anche la silice essere un ossido della stessa natura. Berzelius in prosieguo dimostrò il radicale della silice, essere il silicio, corpo semplice metalloide. Devy in prosieguo anche ne separò il silicio, facendo passare a traverso della silice rovente i vapori del potassio. Egli ottenne una massa la quale versatasi nell' acqua, svolse gas idrogeno, e separò una polvere brunastra, la stessa dopo poco tempo fu ridisciolta, senzachè lo sviluppo del gas idrogeno cessasse.

Teorica. I vapori del potassio tolgono l' ossigeno al silicio, perciò il risultato della prima operazione è potassa (ossido di potasso) e silicio, questo con la scomposizione dell' acqua passa nuovamente in silice, ed è ridisciolta dalla potassa.

Caratteri. Il silicio è di color bruno, senza splendor metallico, senza sapore, e senza odore, può roventarsi in contatto dell' aria senza ossidarsi ; è più pesante dell' acqua, nella stessa non si scioglie ma si ossida. Arroventato in una canna di porcellana, o fattagli pervenire una corrente di gas ossigeno, brucia permutandosi in ossido silicico, silice, perciò la stessa vien riguardata dai moderni come un ossido di silicio; e siccome quest' ossido non forma combinazioni saline cogli acidi, ma si unisce alle basi salificabili, agendo da principio salificante, *acido*, perciò vien detto *acido silicico*.

Silice. La silice è in polvere bianca, inodora, insipida, aspra al tatto : vien distinta dall' allumina perchè insolubile nell' acido solforico e negli altri acidi, ed è solubile nella potassa caustica.

ARTICOLO XXXV.

Arsenico.

Istoria. I minerali di arsenico erano conosciuti da epoca remotissima, infatti Aristotile chiama il solfuro di arsenico *sandaraca* ; intanto l' arsenico puro fu dimostrato nel secolo XVIII da Brandt, da Maquer, da Scheele e da Bergaman.

Stato naturale. L' arsenico corpo metalloide si trova in combinazione del solfo, che ne compone il proto solfuro, *orpimento*, e'l sotto solfuro, *realgar*. Si trova nello stato metallico, nello stato di lega e nello stato di acido arsenioso.

Estrazione. Il puro arsenico si ottiene riscaldando quasi

sino all'arroventamento l'ossido bianco di arsenico (acido arsenioso), con polvere di carbone, entro un matraccio a cello lungo , e di ristretta apertura. Il metalloide si sublima, ed aderisce alle pareti superiori del vaso.

Caratteri fisici. L'arsenico è un corpo solido con isplendore metallico, alloraquando è di fresco estratto , à color grigio di acciaio, è friabile e di una tessitura a scaglie, è senza sapore ma sviluppa un leggiero odore di aglio quando si stropiccia fra le dita. L'arsenico si sublima rapidamente mercè l'azione calorifica ed i suoi vapori fanno sentire odor di aglio, il suo peso specifico è 57.

Proprietà chimiche. L'arsenico lasciato all'azione libera dell'aria si copre di una polvere grigia-nerastra, la quale è un composto , secondo alcuni, di acido arsenioso ed arsenico metallico. Messo in contatto di un corpo in combustione come l'esca brugia con una luce brillante appena visibile di giorno, ma nel buio rassomiglia alla luce del fosforo. Trattato con l'acido azotico, non si scioglie, ma lo è nell'acqua regia, dando per prodotto acido arsenico.

Formola simbolica. Il simbolo dell'arsenico è = As. esso si combina ad atomi doppi , perciò si simbolizza As^2, egni atomo doppio pesa 940 , 084 ed è = ad uno equivalente.

Composti di ossigeno ed arsenico.

L'arsenico si combina con l'ossigeno e forma tre composti particolari , de' quali il primo è indifferente , gli altri agiscono da acidi.

	Atom.	Vol.	Equi.
Sott'ossido di arsenico com. .	As^2O^3 . .	As^8O^3 . .	As^4O^3
Acido arsenioso.	As^2O^3 . .	As^2O^3 . .	$As\,O^3$
Acido arsenico	As^2O^3 . .	As^2O^5 . .	$As\,O^5$

Sottossido di arsenico.

Preparazione. Esponendo l'arsenico sottilmente polverato all'azione dell'aria umida , scompone l'acqua meteorosa , e si permuta in una polvere nera insolubile nell'acqua , e negli acidi. Questo primo composto di ossigeno , e di arsenico è anche velenoso.

Idrogeno ed arsenico.

L'idrogeno allora quando s'incontra con l'arsenico nello stato nascente , forma una sola combinazione , cioè l'idrogeno arsenicalo , il quale è un composto gassoso coercibile, e gode proprietà acide , è combustibile e brugia con fiamma gialla permutandosi in una mischianza, di acqua, arsenico metallico ed a-

cido arsenioso, i quali si depositano sopra la parte fredda dell' apparecchio. Ha odore nauseante e molto rassomiglia a quello del fosforo, il suo peso specifico è 2-6, quando è puro, fatto passare attraverso di un tubo incandescente si scompone e si risolve in idrogeno ed in arsenico, facendo vedere sopra la parte fredda del tubo l'arsenico metallico. È un gas estremamente velenoso, per cui respirato una piccolissima quantità produce una forte costrinsione nella gola e 'l più delle volte cagiona anche delle diarree.

Preparazione. Vedete apparecchio di Marsch.

Composizione. Cento parti d' idrogeno arsenicale sono composti di due parti d' idrogeno e novantotto parti di arsenico.

Formola simbolica. Viene simbolizzato in atomi $As^2 H^9$: l'atomo pesa. 527, 2102.

Composti di solfo ed arsenico.

Il solfo si combina con l' arsenico e può formare diversi composti. Quelli solfuri che corrispondono agli acidi di arsenico sono il solfido arsenioso ed il solfido arsenico.

Berzelius intanto ammette cinque solfuri, i quali sono.

Nomi	Atomi	Volumi	Equival.
Il sotto solfuro com. . .	$As\ S^{12}$	. . $As\ S^{12}$	. . AsS^{24}
Il solfido iperarsenioso .	As^2S^2	. . As^2S^2	. . AsS^2
Il solfido arsenioso . . .	As^2S^2	. . As^2S^3	. . AsS^3
Il solfido arsenico . . .	As^2S^5	. . As^2S^5	. . AsS^5
Il per solfuro di arsenico.	As^2S^9	. . As^2S^9	. . AsS^9

Il solfido iperarsenioso. Si rattrova in natura e viene chiamato dai Mineralogisti *realgar*. Può ottenersi mischiando il solfo con un eccesso di arsenico, o di acido arsenioso, e poi assoggettando il miscuglio alla fusione: ciocchè rimane col raffreddamento è il composto in parola. Il solfo e l' arsenico quando sono puri, il risultato dopo la fusione è in massa trasparente, di un rosso-rubino, atto a distillare senza alterarsi.

Solfido arsenioso. Si trova del pari in natura e vien chiamato dai Mineralogisti *orpimento*. Si ottiene precipitando, o l'acido arsenioso sciolto nell' acido cloro-idrogenico, con una corrente di gas solfo-idrogenico (idrogeno solforato), oppure la soluzione di un arsenito.

Caratteri. Si presenta sotto l' aspetto di un giallo-cedro, insolubile negli acidi, scomponibile dall' acido azotico e dall'acqua regia, quello di fresco ottenuto è solubile negli alcali, e nell' idro-solfato di ammoniaca e solfuri solubili; riscaldato in vasi chiusi si sublima senza scomporsi.

Solfido arsenico. Si ottiene precipitando una densa soluzione di acido arsenico, o di qualunque arseniato solubile, a

cui vi è agiunto dell' acido idro-clorico, con l'idrogeno solforato. Da questa scomposizione si ottiene un precipitato che rassomiglia al precedente.

Caratteri. È in polvere di un giallo-chiaro, fusibile, volatile, è solubilissimo nei solfuri alcalinoli, con i quali forma dei solfo-sali.

Persolfuro di arsenico. Si ottiene un grado più elevato di solforazione dell'arsenico, precipitando con l'alcoole una soluzione naturale di solfo arseniato potassico o sodico, filtrando il liquore spiritoso, e facendo distillare la metà o i due terzi al più dell' alcoole. Il liquore darà, con un lento raffreddamento, alcuni gruppi di pagliuole cristalline, gialle e brillanti, che lo riempiono sovente per intero benchè la loro quantità in peso sia pochissimo considerevole. Queste pagliuole contengono sempre piccole porzioni di solfuro potassico e sodico. Si fondono quasi tanto facilmente come il solfo. Il rimanente del liquore lascia sovente deporre, per effetto di una lenta svaporazione, un corpo, ad un grado inferiore di solforazione dell'arsenico, il cui calore è rosso (Berzelius).

Protesta.

Essendosi trattato negli articoli antecedenti dei corpi *principi acidificanti*, ed *acescenti metalloidi*, conviene, dovendo seguire l' ordine analitico e sintetico da noi propostoci, trattare delle combinazioni degli elementi acescenti con i principi acidificanti che compongono la classe in generale degli elementi negativi dei sali, e questi sono per l' appunto gli *acidi*. Osservandosi intanto che la combinazione degli elementi a comporre questi corpi, ne fa vedere spesso il bel fenomeno dello sviluppo di luce, e calorico (combustione), sembraci di giusto, pria di trattare degli acidi, indicare le diverse ipotesi tenute da' chimici sul fenomeno combustione, dare una definizione la meno dubbiosa, e parlare della teorica della fiamma, sviluppata da Devy, e poi incominciare il trattato degli acidi.

ARTICOLO XXXVI.

Della combustione.

Ipotesi diverse. L'osservazioni di Giovanni Rey medico del Pericord fatte nel 1630, il quale marcò che il piombo, e lo stagno aumentano di peso con la loro calcinazione, gli diedero a credere che un tale accrescimento dipendesse dall'assorbimento dell' aria. Nel 1665 Roberto Hoke rese di pubblica ragione alcune sue idee su tale argomento, ed il libro veniva intitolato *Micrografia*. Egli opinava che l' aria nella quale viviamo è il dissolvente di tutti

i corpi combustibili, e che appena un corpo si riscalda discioglìesi nel fluido aereo, ed osservasi il fenomeno della combustione. La dissoluzione avvenuta nel corpo combustibile è il prodotto di una sostanza inerente che trovasi mescolata all'aria. Si credeva che questa sostanza somigliasse a quella fissata nel nitro. Bisogna confessare che Hoke parlò della combustione delle materie organiche, e che lo stesso si era in certo modo spiegato a preferenza dei chimici, che dopo di lui trattarono una tal materia. Mayow nel 1674 scrisse un libro intitolato *spirito di nitro aereo*. Costui marcò che l'antimonio e 'l piombo calcinandosi crescevano di peso, ed attribuiva questo accrescimento ad un principio costituente l'aria, a cui dava il nome *di spirito di nitro aereo*. Roberto Boyle intanto pensava che un tale accrescimento di peso ne' metalli combustibili dipendesse dalla fissazione del fuoco, il quale si combinava col corpo bruciato. Becher, chimico tedesco nel 1700, cominciò a far vedere che il fenomeno della combustione derivi da una terra volatile identica allo zolfo, chiamata dall'autore *terra secunda infiammabile*, *pinguis*, *sulfurea*, ammettendo che esistesse in tutti i combustibili. Non fu tanto diverso il parere del suo discepolo Giorgio Ernesto Stahl. Infatti lo stesso pose alla terra solfurea di Becher il nome di *flogisto* (combustibile). Poco incaricandosi dell'aumento di peso che ravvisasi nei corpi combusti, cosa principale tenuta presente da'fisici inglesi, credè perciò dividere tutti i corpi della natura in due classi, in *flogisticati* e *deflogisticati*. Così in grazia di esempio, il fosforo secondo Stahl, era composto di acido fosforico e di flogisto, il carbone di acido carbonico e flogisto, perciò quando un corpo brucia, secondo l'autore, lo sviluppo di luce e calorico (fuoco) era dipendente dallo sviluppo del flogisto. Era del pari di sentimento che la repristinazione dell'acido solforico, mercè il carbonio, succedesse perchè il carbonio cede il suo flogisto all'acido solforico, e questo si permuta in acido solforico col flogisto del carbonio.

Una tal Teorica durò per l'elasso di un mezzo secolo, ed in vero, nel 1774 Bayen chimico francese e Prestiley chimico inglese si erano accorti che la teorica dello Stahl non si poteva applicare all'ossido di mercurio (precipitato rosso), il quale si ripristina senza che un corpo gli ceda del flogisto, e che il permutarlo di nuovo in ossido non derivava da perdita di flogisto, ma dalla combinazione del mercurio con l'aria, ed al peso del corpo combusto aggiuntovi quello dell'aria, spiegavano la causa dell'aumento di peso che acquistava quando si calcinava. Lavoisier intanto meditando su l'altrui scoverte, nello stesso anno presentò all'accademia Reale delle Scienze una memoria sopra la calcinazione dello stagno, dimostrò l'assorbimento dell'aria dei corpi combustibili nell'atto della loro calcinazione. A tale oggetto il su lodato autore con esperimenti alla mano fece osservare l'accrescimento di peso dello stagno combusto, facendo fon-

dere lo stagno in un matraccio di vetro ben condizionato dall'apertura, il matraccio prima diunito al metallo lo pesò e dopo l'elasso di tre ore di calore lo stagno si coprì di uno strato di ossido; a quest'epoca il matraccio fattosi raffreddare di nuovo fu assoggettato all'esperienza della gravitazione, e si rinvenne il peso lo stesso di prima; subito che il matraccio si aprì, l'aria rimpiazzò quell'assorbita dallo stagno, e di nuovo pesato, si osservò l'apparecchio pesare più di prima. Dietro che Prestiley in Inghilterra, e Scheele in Isvezia scovrirono l'ossigeno, l'immortale Lavoisier nel 1779 dimostrò che allora quando un corpo brucia, assorbe dall'aria una sostanza necessaria per alimentare la combustione, e la vita degli animali, quale sostanza per esser fornita di un carattere esclusivo cioè, di formare acidi con le basi acescenti, la chiamò *ossigeno*; perciò il peso del corpo combusto corrisponde alla somma del peso del combustibile e dell'ossigeno. Egli divise i corpi per la combustione in tre classi; in *combustibili*, *non combustibili*, e *sostegni di combustione* o *comburenti*. Essendo l'idee di Lavoisier diametralmente opposte alla teorica Stahlliana, si diede ad una tale teorica la denominazione di *antiflogistica*. Questa filosofia intanto non andò esclusa da obiezioni, in quantochè la spiega dello sviluppo di calorico e luce con la teorica di Lavoisier non dava ragione soddisfacente. In fatti, la stessa attribuiva lo sviluppo del calorico al condensamento dell'ossigeno, e la luce alla combinazione chimica del combustibile, ma una tal teorica non può adattarsi in tutt'i casi, mentre abbiamo delle combustioni, ove non ravvisasi condensamento del corpo comburente. Esempio, il carbone brucia nel gas ossigeno e non si à condensamento del sostegno della combustione, anzi il carbonio passa dallo stato solido a quello di gas, ciò non per tanto sviluppasi una gran quantità di calorico, e luce.

Brugnatelli, celebre chimico di Pavia, per soddisfare a questa obiezione, credè di dar ragione in un modo più ingegnoso. L'autore suppose che l'ossigeno rattrovasi combinato al calorico ed alla luce: ammise che l'ossigeno poteva combinarsi a'corpi in due modi diversi; o ritenendo la quantità di calorico *concreto* e di luce, lasciando quella che lo manteneva nello stato di gas, od emettendo tutte le due quantità di fluidi imponderati: nel primo caso dice *termossigeno*, nel secondo *ossigeno*. Con questa teorica si spiegava che lo sviluppo di poco calorico in una combustione era prodotto dal termossigeno, cioè dal calorico gassificante, al contrario veniva accompagnata da sviluppo di molta luce e calorico, quando la combustione era *ossigena* in quantochè emetteva il calorico e la luce, come termossigeno, e come ossigeno. In fatti bruciando il ferro nel gas ossigeno si sviluppa poco calorico, perciò dicevasi secondo Brugnatelli, *combustione termossigena*, e l'ossido chiamasi *termossido*. Il fosforo al contrario brucia con isviluppo di molto calorico e luce, e la com-

bustione dicesi *ossigena*. Quelle al contrario che non ammettono il soccorso dell' ossigeno erano dal sù lodato autore chiamate *combustioni vampeggianti*. Esempio, il solfo riscaldato co' metalli vi si combina, producendo sviluppo di calorico e luce, senza esservi fissazione di ossigeno; lo stesso dicesi della combustione del fosforo col iodo.

Il parere de' fisici e chimici moderni risguardante la causa produttrice la combustione, è diverso di quello de' chimici fin qui segnati: ecco come ragionano.

Dalle considerazioni, 1.° che due corpi capaci di combinarsi, l' uno può diventare elettro positivo e l' altro elettro negativo. 2.° che cimentando i corpi composti alla corrente Voltaica, costantemente i principî costituenti si dispongono in ragione della diversa polarità, uno a piazzare il polo positivo e l'altro il negativo. 3.° marcandosi, tanto nelle combinazioni ove si sviluppa luce e calorico (combustione), quanto nelle semplici combinazioni, fenomeni elettrici, nacque all' immortale Davy l' idea, che l' affinità chimica dipendesse dalla forza elettrica. Non diverso è il sentimento del dotto svedese Berzelius, per la teoria della combustione; in fatti questo celebre chimico dei nostri tempi ammise essere la combustione probabilmente un fenomeno elettrico e che in ogni combinazione o scomposizione chimica sempre vi è neutralizzazione delle due diverse elettricità opposte, e che nello scambio elettrico delle due opposte elettricità sperimentasi il fuoco; della stessa guisa che lo produce la scarica della bottiglia di Leyden. Da quanto si asserisce pare non potersi più dubitare che la forza elettrica à una grande influenza sopra i fenomeni chimici; ma con una tale ipotesi ne anche si può tutto spiegare: in fatti se ciò fosse vero, allora l' affinità dell' ossigeno pe' corpi dovrebbe sempre mostrarsi in ragione diretta del loro stato elettrico, ovvero della loro suscettibilità ad elettrizzarsi positivamente, lo che non sperimentasi.

Queste ed altre ragioni non sono sfuggite al valente Berzelius, perciò lo stesso riguarda la teorica elettro-chimica, non per la più certa, ma per la più probabile.

Definizione della combustione. Intendesi per combustione, un cangiamento che succede nella natura dei corpi, nell' atto della loro combinazione, o scomposizione, accompagnato da sviluppo di luce e calorico.

Della fiamma.

La fiamma, secondo il celebre Davy, è una materia gassosa riscaldata al punto di diventar luminosa, la cui temperatura sorpassa quella del calor bianco di molti corpi solidi.

L' intensità della fiamma è in ragione che incontra una materia solida e fissa; questo provasi con osservarsi la combustione dei corpi gassosi, i quali bruciano con poca lucé, ma cresce

di molto il chiarore della fiamma quando s' interpone un corpo solido, come l' amianto od un velo metallico. Questa teorica ci dà braccio a dar ragione, perchè il gas idrogeno semplice, ed il carbonato bruciano con fiamma diversa ; osservandosi più intensa la fiamma del *carburo idrogenico*, che quella del gas idrogeno semplice. L'intensità dunque di luce nei due gas dipende dalla presenza del carbonio.

La densità dell'aria favorisce l'accrescimento della fiamma, e viceversa si estingue quando l'aria si rarefà. Quest'effetto non dipende dalla maggiore o minore quantità di gas ossigeno necessario al sostenimento della combustione, ma perchè il calorico sviluppato è sì poco, da non poter sostenere quella temperatura al disotto della quale la fiamma non si produce. Che ciò sia vero, si prova col seguente sperimento. Si situi sotto la campana della macchina pneumatica, la quale contiene 300 pollici cubici di aria, una candela prodotta dalla combustione del gas idrogeno, la quale formi una fiamma di due linee di altezza. Incominciato il voto, la fiamma s' impicciolisce, ed a misura che l'aria viene estratta va a diminuire, e finalmente si estingue quando giunge ad essere l' aria rarefatta di sette o di otto volte. Se poi in mezzo la fiamma si situi una spira di platino, questa diventerà rovente, ed il calore del filo sù indicato si mantiene finchè l'aria è rarefatta di sei volte ; diviene poi di color rosso nella parte superiore, se la rarefazione è di dieci volte, ed il gas idrogeno seguita a bruciare lentamente nel punto della spira, mentre sotto è estinto. Se la rarefazione si protrae sino a 13 volte, cessa ogni sorta di combustione.

Da ciò ne segue, che la fiamma del gas idrogeno è attivata solo allorchè può dare un arroventamento visibile al filo di platino, qualunque sia la densità dell'aria; poichè questo arroventamento medesimo sostenendo l'elevazione della temperatura necessaria alla produzione della fiamma, fa sì che questa duri nonostante la diminuzione del gas ossigeno per la rarefazione dell' aria. Si sa in chimica che l'idrogeno ed il cloro, l'ossigeno ed i metalli possono combinarsi lentamente senza produzione di lucé e calorico sensibile, ad una temperatura più o meno elevata, ma inferiore al color rosso. In questi ed altri simili casi, il calorico è sì poco che non può cagionare una temperatura tale da far nascere la fiamma. Vi sono però talune circostanze nelle quali lo sviluppo del calorico è poco per somministrare la fiamma, ma è bastante a produrre ed a sostenere l' arroventamento di certe sostanze. Se in un bicchiere si versa una gocciola di etere, o di alcool in un altro riscaldato, e dentro di essi s' introduca un filo di platino di $^1/_{40}$ di pollice di diametro rovente, il detto filo si conserverà rovente, senza che il vapore dell' alcool o dell' etere sia acceso. Ciò avviene, perchè l' arroventamento del filo di platino produce sopra la sua superficie la mentovata lenta combustione de' vapori, dalla quale si sviluppa tanto

calorico che è sufficiente a fare che il detto arroventamento sia durevole, finchè sviluppansi degli stessi vapori, mentre esso non è tanto da produrre l'accendimento dell'intera massa del vapore, e non lo è perchè il calore prodotto non si accumula, essendo portato via dalla gran forza conduttrice che esiste nel platino. Da ciò è chiaro perchè un corpo riscaldato sino ad incominciare a divenir rovente ed immerso in un mescuglio detonante di ossigono ed idrogeno, non produce esplosione.

Sopra questo fatto medesimo è fondata la teoria della *lampada senza fiamma*, nella quale lo sperimento si pratica nel modo seguente. Sopra lucignolo di una lucerna ordinaria ad alcool si adatti un filo di platino avvolto a spira, in modo che vi resti perpendicolare. Si accenda il lucignolo della lucerna, e si lasci bruciare per qualche secondo. Quindi si spegne, ed il filo di platino seguiterà a mantenersi rovente, finchè sia consumato sino all'ultima gocciola di alcool. Il Chiar. Cav. Sementini dimostrò che un tale sperimento può benanche eseguirsi impiegando un filo di argento invece di quello di platino, ed in questo caso la spessezza del filo può giungere ad una mezza linea. Così operando, vi è il solo inconveniente che dopo alcune ore il filo di argento diventa fragilissimo, il che non avviene impiegando quello di platino. Anche il filo di rame può servire a manifestare lo stesso fenomeno, ma il suo diametro è necessario che sia piccolissimo. Comunque si faccia un simile sperimento, l'arroventamento del filo di platino produce de' vapori così agri ed irritanti che riescono insoffribili, i quali si devono alla produzione di un acido.

Questo apparecchio può utilmente servire per lume di notte. Potrebbe impiegarsi nelle fabbriche di liquori spiritosi, o in altre simili, quando si voglia prevenire una esplosione; e noi vedremo come di fatti, è stato da Davy adoperato a questo oggetto nella sua lampada di sicurezza.

Merita di essere qui avvertito un fenomeno assai curioso, che à particolarmente luogo operando col filo di argento, ed è quello, che se un sol punto della spira si tocchi con un solfanello, questo si accende, e la spira metallica non si arroventa mai più.

La fiamma non può passare attraverso di una rete metallica a maglie piccole, perchè questa ne porta via il calorico che si sviluppa, ed abbassa la temperatura necessaria alla sua produzione. Mettendosi orizzontalmente una rete metallica sulla fiamma di una candela, si vedrà che questa non l'attraversa, e si riduce come in un cono troncato, il cui mezzo è oscuro, perchè la combustione si fa solo nell'intorno.

Siccome la forza di condurre il calorico è nelle reti metalliche in ragione della sottigliezza de' fili che la compongono e della piccolezza delle maglie, così quanto più le sostanze sono combustibili e sviluppano calorico nella loro combustione, tanto più la

rete metallica debb' essere fina e serrata, affinchè non dia passaggio alla fiamma.

Una rete fatta con un filo di $^{1}/_{60}$ di pollice e di 100 maglie per pollice quadrato, lascia passare la fiamma del gas idrogeno e non quella di una lampada ad alcool. Un altra, che riscaldata al rosso non intercetta la fiamma dell' idrogeno, intercetta quella dell' idrogeno percarbonato. Di più una rete che riscaldata darebbe passaggio alla fiamma del gas idrogeno percarbonato e di aria, impedirebbe quella del gas infiammabile delle miniere di carbon fossile.

Questo potere dei metalli di disperdere il calorico coll' impedirne l' accumulamento fu conosciuto da Clark, e posto a profitto nel suo famoso cannello di fusione. Vide egli che un mescuglio di gas ossigeno e d' idrogeno nella proporzione necessaria a formare l' acqua, acceso in un estremo non detonava punto, facendolo passare per un tubo di metallo lungo e stretto; e poichè dalla combustione placida di questo mescuglio deve risultarne l' acqua, che si fa con isprigionamento di moltissimo calorico, egli pose a profitto questo grado di temperatura, sottomettendo ad essa quelle sostanze, che fin allora si riguardavano come inalterabili dal fuoco, per conoscere se realmente tali essi fossero. L' effetto fece conoscere che molte di esse ne furono sensibilmente alterate.

Il chiarissimo Sementini considerando che la combustione del gas idrogeno dovesse in ogni occasione succedere per effetto della sua combinazione con l' ossigeno, onde ne risulta poi l' acqua; appena dopo la scoperta di questo istrumento, immaginò caricarlo di solo gas idrogeno compresso. Diresse la sua corrente sopra un pezzetto di platino, lo accese immediatamente, e tanto fu la violenza della combustione e lo sviluppo di calorico risultante da essa, che il pezzo di platino fu in pochi minuti perfettamente fuso. Impiegando lo strumento caricato in questo modo, si à il vantaggio di evitarsi il pericolo dell' esplosione. Ved: p. 21.

Come dalla facoltà conduttrice de' metalli, immaginò Clark il nomato strumento, così dall' invenzione di esso nacque la lampada di sicurezza di Davy, fondata sul seguente principio. La facoltà de' tubi di metallo di raffreddare la fiamma del mescuglio detonante, dee conservarsi la stessa in tubi più corti e più stretti in proporzione. Con questa filosofia considerò Davy che la rete metallica dovesse impedire l' accendimento de' mescugli detonanti, dovendo ogni maglia di essa riguardarsi come un tubo. Il fatto corrispose alla sua aspettativa, come si è potuto conoscere dagli sperimenti già citati, e sopra questi medesimi, costruì la sua famosa lampada di sicurezza. Importa poco che questo strumento venga costruito di una forma piuttosto che di un altra, essendo sufficiente al bisogno che una lampada qualunque venga esattamente coperta e circondata da una rete metallica. Intanto quella di Davy è fatta come quì vien descritta. È una lucerna di ottone di figura cilindrica, che nel mezzo porta il suo lucignolo; e lateralmente un foro, che

vien chiuso da un turacciolo a vite. Per esso foro si mette l'olio nella lucerna. Vi è un tubo di rete metallico di tre quarti di pollice circa di diametro e sei pollici di altezza, chiuso superiormente con la medesima rete, la quale porta 7 in 800 maglie per pollice quadrato. Questo tubo è terminato inferiormente da una ghiera di ottone, mercè la quale si avvita sulla lucerna e copre così il lucignolo. Il medesimo tubo è sostenuto da tre fili massicci di ferro perpendicolari fissati da una parte alla detta ghiera, e dall'altra che si riuniscono sulla sommità del tubo in piccolo anello che ne porta un altro magiore, onde la lampada possa essere trasportata, o sospesa nel bisogno. Dentro del tubo e nella parte superiore poco distante dalla fiamma s'introduce un filo di platino piegato in diversi sensi.

Allorchè si deve far uso di una tale lampada, si accende il lucignolo, e vi si situa sopra il tubo a rete. Immersa quindi in un miscuglio di gas detonante, ne impedisce l'esplosione, perchè la rete si oppone alla comunicazione della fiamma, ed i gas non fanno che bruciare lentamente alla superficie interna della rete medesima. Il signor Davy à aggiunto il filo di platino come un applicazione del fenomeno già mentovato dell'ignizione di detto filo prodotto da una lenta combustione, giacchè anche quando la proporzione del gas infiammabile sia giunta al punto da spegnere la fiamma della lampada, il cennato filo si manterrà rovente per un pezzo, tanto che la sua luce possa guidare l'operato fuori della miniera.

ARTICOLO XXXVIII.

Degli acidi.

Definizione. Per la definizione dell'acido vedete pag. 68.

Gli acidi, avendo riguardo alla diversa composizione del radicale, si dividono: in acidi a radicale semplice, esem. acido solforico, nel quale il radicale è il solfo: in acidi a radicale binario, esem: acido tartarico composto di H O C, il radicale essendo l'idrogeno e 'l carbonio, perciò dicesi binario; così per gli acidi di natura organica animale, i quali sono composti di O. H. C. Az. il radicale è ternari (1).

Thompson riguardandoli per la combustione, li divisi in tre classi; in *combustibili*, come lo sono gli acidi di natura organica, in non *combustibili*, come gli acidi minerali, ed in *sostegni di combustione*, come l'acido clorico, azotico ec.

Reagenti per distinguere gli acidi non combi-

(1) Abbiamo del pari alcuni acidi vegetabili, i quali dai chimici sono riguardati come composti di un radicale ternario, Esem: i Benzoile radicale dell'acido Benzoico = Be, è composto ternario = H C O.

11. I reattivi, che si conoscono, per isvelare la presenza di un acido libero, sciolto in un mestruo qualunque, sono le tinte azzurre vegetabili. Tali sono la tintura di viole mammole (1), la tintura di tornasole (2), altramente detta di luccamuffa; quella di rafani rossi, indicata dal Sig. Cassola; di pastinache sanguigne; delle scorze di uva nera; quella di alcea purporina, (3) e quella del legno brasile (4).

Uso medico degli acidi. Gli acidi in medicina vengono prescritti dai professori dell' arte salutare, come antisettici od anche come stittici. Sono del pari commendati nelle febbri biliose, infiammatorie, ne' profluvi, nelle irritazioni nervose, ed in alcune malattie santematiche, diluiti con l'acqua in modo da forma una grata limonea, perciò si adopera la seguente formola.

P. Acqua comune o di cedro Lib. j.
Acido solforico, azotico, od idro-clorico q. b. a
dare grata acidità.
Sciroppo di cedro onee due. M.
Da prendersi in tre bibite.

Azione degli acidi concentrati.

Gli acidi concentrati presi internamente agiscono con la più grande attività come veleni corrossivi, irritanti, caustici; perciò quando non si dà soccorso sollecito al tossicato la morte avverrà per causa dell'infiammazione che cagionano nei tessuti di quel canale, e del risentimento del cervello e di tutto il sistema nervoso.

Antidoti e Cura. Non cade dubbio che in occorenza di avvelenamento prodotto dagli acidi, gli unici antidoti sono le basi

(1) La viola costituisce un genere di piante della classe pentandria monoginia, famiglia delle viole che abbraccia moltissime specie, ma più pregevole per l' arte salutare è la viola mammola (viola odorata). La radice è serpeggiante, fibrosa, stolonifera, tubercolosa, e gialliccia, di sapore acre nauseoso. La corolla e cinque petali, e sono di colore ceruleo. La tintura fatta con questa corolla viene alterata, quando è allungata, dagli acidi, in rosso, dagli alcali in verde.

(2) Il tornasole è una sostanza solida, di colore azzurro, la quale ci viene in commercio in pezzettini. Si compone dal succo del *Lichen roccella* delle Canarie, con dell'urina umana ed un poco di potassa o soda. Il colore del vegetabile naturalmente è rosso; l'aggiunzione dell'alcale e dell' urina gli modifica il colore in azzurro.

(3) Alcea (*Alcea rosea*) Linneo. *Malvoni*. I fiori di tale pianta, ed in modo particolare quelli tendente al pavonazzo sono sensibilissimi all' azione degli acidi e degli alcali. La tintura alcoolica di tali fiori è arrossita dagli acidi, ed inverdita dagli alcali.

(4) Il legno del Brasile detto altramente *legno di Farnabucco*, secondo Linneo appartiene alla *Cesalpina echinata*, ed alle leguminose di J. Il colore di tale legno è rosso, variato di giallo, la tintura si usa per sensibile reagente degli alcali e degli acidi, come quella di alcea.

salificabili, le quali non daranno dei prodotti velenosi; ma in pari tempo bisogna aver anche riguardo alla diversa natura dell' acido, ed alla sua diversa azione sull' economia animale. Per tutti gli acidi escluso, l' idro-cianico, l' arsenico, l' idro-solforico: il migliore controveleno che da' scrittori di tossicologia si propone è la magnesia deaerata, o la comune. All' uopo è necessario che l' infermo si satolli di acqua ed ogni lib. si mescola con oncia mezza di magnesia: in ogni due minuti si darà un bicchiere di acqua magnesiata per assorbire l' acido ed impedire la sua azione, come pure per incitare il vomito. Intanto siccome l' esito della guarigione dipende dal sollecito soccorso, è d' uopo in mancanza di magnesia dare dell' acqua zuccherata, nella quale si è sciolto del sapone, o della cenere, o del bianco di spagna, o della creta, o degli occhi di grancio, oppure della polvere delle ossa calcinate. Bisogna avvertire che in tali rincontri è necessario fuggire gli emetici, e quando si accusano dei dolori, o bruciori nell' intestina, usare dei cristieri composti con le già indicate sostanze, o con acqua di calce. Quando osservansi flemmasie, allora bisogna ricorrere alla cura degli evacuanti e dei salassi.

ARTICOLO XXXIX.

Degli ossi-acidi di solfo.

Acido ipo-solforoso.

Estrazione. Si ricava l' acido ipo-solforoso scomponendo una soluzione *d' ipo-solfito di strontiana*, con un leggiero eccesso di acido solforico. Dopo un certo dato tempo, il liquido si filtra per polvere di vetro e poi si priva dell' eccesso dell' acido solforico con l'acqua di barite: il liquido rimasto è l' acido in esame.

Teorica. L' acido solforico à scomposto il sale di strontiana, si è combinato con la terralcalinola ed à dato luogo al solfato di strontiana, sale insolubile: per cui è rimasto nel liquido l' acido ipo-solforoso, misto ad un poco di acido solforico eccedente: l' aggiunzione della barite precipita l' eccesso e così rimane il puro acido ipo-solforoso.

Caratteri. L' acido ipo-solforoso gode quasi tutte le proprietà dell' acido solforoso, meno che lasciato al riposo si scompone, risolvendosi in acido solforoso e solfo che se ne precipita.

Composizione e Formola simbolica. L'acido in esame è composto di un atomo di solfo ed uno di ossigeno. Si simbolizza S. O. pesa 301, 165.

Acido solforoso, sinonimo di **spirito di solfo per campana, Schwefligesaaure, (Alemanno).**

Stato naturale. L'acido solforoso trovasi intorno a' vulcani in attuale combustione ed in alcune acque termali.

Preparazione. Allorchè si fa bruciare il solfo in contatto dell'aria si forma con l'ossigeno in essa esistente, un gas acido particolare, di odor soffocante, che si chiama *gas acido solforoso.* Quest'acido condensatò sotto campane di cristallo contenente dell'acqua distillata portava presso gli antichi il nome di spirito di solfo per campana. Oggi si ottiene con maggior prontezza unendo in una storta di vetro due parti di acido solfòrico con una di mercurio, badando, che il collo della stessa si tuffi di due linee in un recipiente contenente acqua fredda; ciò fatto si riscalda la storta, finchè non osservasi più vapori bianchi e la massa incomincia a farsi gialletta; a quest'epoca il liquido del recipiente, il quale si fa sentire coll'odore di solfo bruciato, contiene l'acido in parola, e deve conservarsi in bottiglie smerigliate.

Teorica. Per capire l'andamento teoretico, bisogna premettere la composizione atomica del deutossido di mercurio = Hg O, nonchè quella dell'acido solforico = $S\ O^3$. Ciò premesso supponiamo di aver impiegato due equivalenti di acido solforico = $2S\ O^3$, ed uno di mercurio. Ne avviene che uno equivalente di acido solforico, mercè il calorico si scompone al contatto del mercurio, cede al metallo uno equivalente di ossigeno e si permuta in uno equivalente di acido solforoso, che si sviluppa; l'altro acido non scomposto con l'ossido mercurico formano il solfato neutro di mercurio, il quale resta nella storta = SO^3 HgO.

Caratteri fisici. L'acido solforoso è un gas senza colore, di odore di solfo bruciato, di sapore disaggradevole, il suo peso specifico è 2—25, sottoposto ad una forte pressione di 4 a 5 atmosfere si permuta in una sostanza liquida. Alla temperatura di 10 esso riprende lo stato gassoso con effervescenza producendo un abbassamento di temperatura. L'acqua alla temperatura di 20 scioglie 44 volumi del suo proprio di gas acido solforoso. L'alcool ne scioglie 116.

Proprietà chimiche. Non è scomponibile dalla forza divellente del calorifico; sciolto nell'acqua ed abbandonato all'azione dell'aria, con la scomposizione dell'acqua si trasmuta in acido solforico ed in idro-solforico; riagisce sopra le tinte vegetabili distrugendo il colorito. Il cloro secco venendo all'immediato contatto del l'acido solforoso anidro non vi spiegano nessun' azione, ma quando sono nello stato d'idrato, con la scomposizione dell'acqua danno luogo all'acido solforico, ed idro-clorico.

Caratteri distintivi. L'odore di solfo bruciato e la proprietà di essere assorbito dal perossido di manganese, e dal bo-

race, sono caratteri sufficienti per distinguerlo da qualunque altro acido.

Composizione, e formola simbolica. Dalle analisi istituite dai Chimici, risulta esser un composto di uno equivalente di solfo e due di ossigeno $= S O^2$, pesa 401, 105.

Uso medico. Si è usato come mezzo disinfettante; si adoprano i suffumigi di acido solforoso contro le malattie cutanee croniche, ed in modo particolare contro la psora. Da alcuni si commenda nell' amaurosi incipienti, nei dolori artritrici, e reumatici.

Incompatibilità. Tutte le basi salificabili, gli ossidi veri metallici, i solfori solubili, lo stibio diaforetico non lavato, l' acido solfo-idrogenico, l' acido azotoso, e le decozioni vegetabili.

Antidoti. In caso di avvelenamento con l' acido solforoso liquido gli antidoti sono quelli stessi segnati nella pag. 170: quando poi ne avviene l'asfissia, allora conviene fare odorare dell'ammoniaca e prendere delle gocce di essa sopra lo zucchero.

Acido ipo-solforico.

Istoria. Gay-Lussac, e Welter nel 1819 scovrirono questo acido. Il sig. Welter volendo servirsi dell'acido solforoso per l' analisi del surossido manganico, (ossido nero di manganese) rinvenne, che dall' unione di questi due corpi si era formato un sale di manganese, dal quale l'acido non poteva precipitarsi con la barite : quindi proseguendo questi due chimici le loro osservazioni, riconobbero, che il sale era composto di un novello acido, il quale aveva più ossigeno dell' acido solforoso, meno del solforico, che perciò Gay-Lussac pensò dargli l' epiteto di acido ipo-solforico.

Stato naturale. Non esiste in natura ma è il prodotto di un operazione chimica.

Preparazione. Si prepara facendo gorgogliare il gas acido solforoso nell'acqua stillata, in dove esiste del surossido manganico polverato: quando non più si osserverà assorbimento di gas acido solforoso si filtra il tutto, e poi si scompone con legiero eccesso di barite, la quale precipita il protossido di manganese e si unisce agli acidi solforico ed ipo-solforico; ma siccome il solfato di barite è insolubile, così si precipita col protossido di manganese. L' ipo-solfato di barite trovasi solo in soluzione coll' eccesso di barite: s' isolano dal precipitato con la feltrazione, e si fa passare nel liquido feltrato una corrente di gas acido carbonico, che separa la barite allo stato di sottocarbonato insolubile, e lascia così il puro ipo-solfato in soluzione. Si versi poi nel liquido a poco a poco dell' acido solforico, lo precipita tutta la barite allo stato di solfato insolubile, che si raccoglie sopra un filtro, o si separa per decantazione. Il liquido limpido così ot-

tenuto non è altro che una soluzione di acido ipo-solforico nell' acqua. Puossi concentrare con la macchina pneumatica accanto ad un vaso ripieno di acido solforico, limitando però quest' operazione al punto in cui la densità dell' acido sia di **1, 347** ; oltre questo limite si scomporrebbe.

Teorica. Per capire l'andamento teoretico di una tale preparazione bisogna premettere la composizione dell'acido ipo-solforico essere uguale S^2O^5, e quello del surossido manganico uguale MnO^2 Ne avviene che tre atomi di acido solforoso venendo in contatto con due di surossido manganico, dànno luogo alla formazione con due atomi di ossigeno, che il surossido sviluppa per rendersi ossido basico, ad un atomo di acido ipo-solforico ed un altro di acido solforico, i quali col protossido di manganese vi compongono un atomo di solfato ed un altro d'ipo-solfato manganoso: Vedesi l'esemplare.

Sostanze impiegate.

$2MnO^2$	Due atomi di surossido manganico
$3S\ O^2$	Tre atomi di acido solforoso.

Prodotto.

$S_2O^5 + MnO$	Un atomo di proto-ipo-solfato di manganese
$S\ O^3 + MnO$	Un atomo di proto-solfato di manganese.

Versando barite in eccesso in questi due sali, si vedrà la formazione del solfato di barite sale insolubile, dell' ipo-solfato basico sale solubile, e la precipitazione di due atomi di protossido di manganese : eccone la formola.

Sostanze impiegate.

$S\ O^3 + MnO$	Un atomo di solfato manganoso
$S_2O_5 + MnO$	Un atomo di ipo-solfato manganoso
$+ 3BaO$	Tre atomi di barite.

Prodotto in soluzione.

$S^2O^5 + 2B^2O$	Un atomo di ipo-solfato bi-basico di barite.

Edotto, e prodotto in precipitazione.

$2MnO$	Due atomi di protossido di manganese
SO^3BaO	Un atomo di solfato baritico.

Facendo gorgogliare l'acido carbonico nella soluzione, lo si combina con l' eccesso della barite, formando carbonato insolubile,

e rimane il pretto ipo-solfato neutro. L' aggiunzione dell' acido solforico precipita la barite in sol fato, e ne rimane perciò l'acido ipo-solforico nello stato di purità.

Caratteri. Questo acido è liquido, senza odore e senza colore; non è alterato dal cloro, dall' acido azotico, nè dal surrossido manganico, a menocchè non si faccia bollire con queste sostanze. Riscaldato si risolve in acido solforoso, ed in acido solforico: cambia in rosso le tinte azzurre vegetabili: la barite vi forma sali solubili. E composto di due atomi di solfo e cinque di ossigeno. Si simbolizza S^2O^5, pesa 907, 330.

Acido solforico, sinonimo di olio di vitriolo, di spirito di vitriolo, acido vitriolico, Schwefelsaaure (Alemanno).

Istoria. Taluni sono di sentimento che la scoverta dell'acido solforico è dovuta a Basilio Valentini: è però da osservarsi, che ne' scritti di Rugiero Bacone, il quale fu anteriore a Basilio Valentini, si parla del vitriolo e dell' olio di vitriolo.

Stato naturale. Si rinviene l' acido solforico quasi puro in natura nelle acque, lequali trovansi ne'crateri de'vulcani semiestinti. Si trova in qualche parte della Giapponia e dell'America meridionale; trovasi in combinazione alle basi salificabili, come calce, barite, strontiana ec. (1).

Preparazione. Può l' acido solforico prepararsi con due metodi ed in ragione che adoperasi l' uno, o l' altro si ottengono due composti particolari, chiamato uno acido solforico di *Sassonia*, ovvero acido solforico anidro, per cui la sua composizione è $= SO_3$: l' altro acido solforico d' *Inghilterra*, ovvero acido solforico idrato, $= SO^3 + HO$.

Si ottiene l' acido solforico col metodo di Sassonia, scomponendo ad un' alta temperatura il proto-solfato di ferro reso antecedentemente anidro; l'acido avuto da una tale distillazione è quello che presso gli antichi portava il nome di *olio di vitriolo*, perchè si estraeva dal vitriolo romano, oggi detto proto-solfato di ferro. Si è chiamato del pari acido solforico di Liord-Hausen.

Si chiama acido solforico d' Inghilterra perchè ivi s' inventò il metodo di prepararlo: l' acido così ottenuto portava pure il nome di spirito di vitriolo, acido vitriolico, oggi si chiama acido solforico di Sassonia, perchè preparasi in differenti luoghi di Sassonia, a Goslar e Nord-Lausen, ed a tale oggetto chiamasi ancora acido solforico di Nord-Lausen. L' acido in esame è ricavasi dalla combustione del solfo a spese dell' ossi-

(1) M. Persoz è di sentimento che l'acido solforoso può riguardarsi come radicale binario, come lo è il cianogeno, perciò il citato autore considera l' acido solforico un composto di acido solforoso ed ossigeno $= SO_2 O$. Ved. *Comptes rendus des séances de l'Accademie;* 6 avril 1840.

geno dell' aria , e dalla scomposizione dell' acido azotoso , che permuta l' acido solforoso in acido solforico.

Una tale operazione si esegue in camere di piombo, oppure in camere di legno intonacate internamente di una mistura non attaccabile dall'acido, mistura inventata dal nostro abile Chimico Michele Ferrara; la quale si compone di silice, sabia, e solfo. Sopra il pavimento della camera versasi dell' acqua a superare l' altezza di due pollici. Si brucia, in un forno ove vi esiste un cammino corrispondente alla camera, un miscuglio di otto parti di solfo, ed una di nitro. (1) Si vedrà dalla combustione del solfo col nitro, sviluppare acido solforoso, e l'acido azotoso; rimane fisso, il solfato di potassa che costituisce il capo morto di detta preparazione. Le acque della camera, le quali sono un misto di acido solforico, solforoso ed azotoso: allorchè segnano i gradi 50 si passano in caldaia di piombo , e si concentreranno a segnare gradi 60 dell' areometro di Boaume; quindi si porranno in istorte di vetro e si faranno distillare finchè non più osservasi scendere acqua ; ed allora è il punto che segna i gradi 65. Boau.

Teorica. Vedrassi in quest' operazione, bruciare il solfo a spese dell' ossigeno dell' aria , ed in parte di quello dell' acido azotico dell' azotato di potassa , perciò producesi , acido solforico che con la potassa dell' azotato compone il solfato a tale base, l' acido azotico con cedere un atomo del suo ossigeno permutasi in acido azotoso , ed il solfo con l' ossigeno dell' aria dà dell' acido solforoso; tali acidi prendono lo stato elastico: e nello stato secco non ispiegano azione alcuna , ma condensandosi nell' acqua ne avviene, che due atomi di acido solforoso scompongono uno di acido azotoso , e si permutano, i primi in acido solforico, ed il secondo in gas deutossido di azoto , il quale prende lo stato elastico ; perciò venendo all' immediato contatto dell' aria , la scompone passando con l' ossigeno di essa da gas deutossido di azoto , in gas acido azotoso ; lo stesso di nuovo viene assorbito dall' acqua e del pari viene scomposto dall' acido solforoso ed accade quello ch' è avvenuto per la prima volta.

Bisogna avvertire di rinnovare spesso l' aria , acciò il gas deutossido si permuta in acido azotoso.

Gay-Lussac non è del sentimento del sig. Clemente, il quale stabilì la prima teorica ; in fatti il Gay-Lussac à osservato che i cristalli che si formano sopra un recipiente di vetro ove vi sono i due gas acido azotoso e solforoso idrati , non sono una combinazione di acido solforico e gas deutossido di azoto, ma bensì di acido solforico e di acido azotoso. Per conseguenza l' azione dell' acqua deve essere differente. Questo liquido , come abbiamo detto più sopra , deve risolvere l' acido azotoso in a-

(1) Oggi con più speditezza , si fanno pervenire da due punti diversi, da una parte, i vapori acquosi e dall' altra, i due gas prodotti dalla combustione del solfo col nitro.

cido nitrico, ed il deutossido d'azoto, che si sviluppa, e l'acido solforico ottenuto deve per conseguenza contenere dell'acido nitrico, come viene confermato dalle osservazioni. Ora giusta le esperienze del signor Gay-Lussac, conviene conchiudere, che l'ossigenazione dell'acido solforoso non avviene per la decomposizione dell'acido nitroso che si è formato direttamente, ma che esso passa allo stato di acido solforico per l'ossigeno libero. Se questa teoria è maggiormente d'accordo coi fatti precisi che si osservano; non è più così facile lo spiegare l'azione che deve avere il deutossido d'azoto in questa operazione, a meno che non si ammetta, che l'affinità dell'acido nitroso per l'acido solforico determini semplicemente la formazione di quest'ultimo a spese dell'ossigeno dell'aria; ma in questo caso si dovrebbe formare una quantità piuttosto grande di acido nitrico, nel momento in cui l'acido solforico si discioglie nell'acqua. « Dobbiamo confessare, che s'ignora ancora qualche cosa di certo per la spiegazione di questi fenomeni, Lassaigne ».

Caratteri fisici dell'acido solforico idrato. È di un sapore estremamente caustico, applicato sopra la lingua produce la sensazione di una temperatura molto elevata, quando è puro non à odore, ed è senza colore, al contrario e giallo quando contiene acido azotoso ed à odore di solfo bruciato quando contiene acido solforoso. Con la distillazione rigettando le prime porzioni si priva l'acido solforico dell'impurità sopra indicate. L'acido solforico ben concentrato segna all'areometro di Boaumè gradi 66, ed à la consistenza oleosa, percui portava il nome di olio, di vitriolo dal perchè si estraeva dal vitriolo romano. Si unisce in tutte le proporzioni con l'acqua e la mischianza sviluppa una gran quantità di calorico, che in ragione della quantità dell'acido può elevare la temperatura sino ai gradi 80.

Caratteri chimici. L'acido solforico arrossa fortemente le tinte azzurre, ed è bastante una goccia in molt'acqua per produrre tale arrossimento; l'acido solforico ordinario il più concentrato ed ottenuto col metodo comune tiene in sua combinazione uno equivalente di acqua; perciò $= SO^3 + HO$.

L'acido solforico bolle a $+310$ e si riduce in vapori bianchi e densi, la cui ispirazione è assai pericolosa. La sua purificazione è fondata sopra questa proprietà. Un freddo di 10 a 12 ne determina il congelamento e cristallizza. Un calore assai forte scompone l'acido in esame e lo cangia in gas ossigeno ed acido solforoso.

Caratteri esclusivi. L'acido solforico stillato sopra una legna bianca l'annerisce; sopra la salicina l'arrossisce; sopra il rame non vi produce coloramento alcuno, è senza odore, e stillandone una goccia sopra il ferro rovente dà odore di acido solforoso.

Reattivi. La più piccola quantità di acido solforico sciolta in moto solvente, sia libera, sia combinata, viene dimo-

strata dalla barite, con la quale genera un sale insolubile in tutti gli acidi, scomponibile dal carbone rovente col cannello, dando odore di gas acido solforoso.

Uso. Si adopera in chimica come reattivo per dimostrare la barite, si libera, che combinata e per comporre de' sali (solfati). Si usa in medicina allungato nell' acqua. Vedi pag. 170.

Sapone acido di Hallero. Il sapone acido si ottiene nel modo seguente. Si prendono otto once di olio di lino, si pongono in un recipiente di vetro tenuto freddo dentro una mistura frigorifera composta con ghiaccio pesto e sale comune; poi vi si aggiungono a poco a poco once quattro di acido solforico puro, si agita spesso il tutto finchè sia divenuto omogeneo, e consistente. Si lava poi con acqua calda, onde privarlo dell' eccesso di acido solforico, e si conserva in recipiente di vetro.

ARTICOLO XI.

Dei composti acidi di ossigeno ed azoto.

Acido Ipo-Azotoso.

PREPARAZIONE. L' acido ipo-azotoso nominato da taluni chimici acido nitroso, fu conosciuto la prima volta da Gay-Lussac; non può aversi mai privo di combinazione, ed è il prodotto dell' arte. Si ottiene combinato alla potassa, con la quale costituisce l' ipo-azotito di potassa. Per ottenerlo dunque si fa passare sotto di un tubo pieno di mercurio quattro pollici cubici di gas deutossido di azoto, indi una soluzione di potassa, ed in seguito un pollice cubico di gas ossigeno. Si osserverà in questa mescolanza l' intiero assorbimento e la formazione dell' ipo-azotito di potassa.

Teorica. Ciò accade, perchè quattro pollici cubici di gas deutossido di azoto, composti di due di azoto e due di ossigeno $= Az^2 O^2$; si combinano con uno di ossigeno, e costituiscono l' acido ipo-azotoso; perciò l' acido ipo-azotoso è formato di due di azoto e tre di ossigeno.

Caratteri. Appena quest' acido vorrà rendersi libero, si scompone, e si risolve in gas deutossido di azoto, ed in acido azotoso, che rimane in combinazione con la base alcalinola. Supponesi esser composto di due di azoto e tre di ossigeno $= Az^2O^3$.

Acido Nitroso, Azotoso. sinonimo di acido ipo-azotico.

Istoria. Quest'acido, che non rattrovasi formato naturalmente, ma è prodotto dell' arte, fu per la prima volta osservato da Berzelio, e quindi con più accuratezza esaminato da Gay-Lussac e Dulong.

Estrazione. Per ottenersi si scompone, in una storta di vetro lotata, l'azotato piombico ad un calore graduato, finchè non isviluppasi più gas, badando di riceverlo in un recipiente avvolto nella neve.

Si può direttamente anche ottenere mescolando due volumi di gas ossido nitrico con un volume di gas ossigeno, e fare passare il mèscuglio a traverso di un cannello di vetro raffreddato a — 20 gradi. Ma è necessario in siffatte sperienze di condensazione, che il mescuglio non contenga nessuno altro gas, poichè ciò avverandosi l' acido volatile scapperebbe con essi.

Teorica. Avendo impiegato per l' estrazione dell' acido azotoso, l'azotato piombico $= AzO^5 + PmO$, ne avviene che l' acido azotico non potendosi mantenere in combinazione con l'ossido di piombo a quella temperatura, perciò viene scomposto dal calorico e risoluto in acido azotoso ed ossigeno $= AzO^4 + O$: nella storta rimane l' ossido piombico anidro $= PmO$.

Caratteri, dell' acido azotoso. L'acido nitroso preparato con questo processo è liquido alla temperatura e pressione ordinaria. Esso presenta colori diversi a seconda del vario grado di colore cui è esposto. È giallo ranciato a + 15, ed a + 28; giallo-fulvo a 0; pressocchè senza colore a — 10, del pari a — 20. Il suo odore è forte e penetrante in ragione della sua volatilità; il suo sapore è forte acido: esso agisce immediatamente come un forte caustico sopra la maggior parte dei tessuti organici, che ingiallisce. La sua densità allo stato di purezza è di 1, 451. Il suo punto di ebollizione è a + 28.

Tostochè quest' acido trovasi in contatto dell'aria, spande un fumo rosso-giallastro, assai abbondante, avente l' odore caratteristico dell' acido liquido. Posto in contatto con una magiore e minore quantità di acqua si risolve sempre in acido azotico ed in deutossido di azoto, producendo dei colori che variano dal giallo-brunastro, al verde-smeraldo, al bleu-cielo. Queste colorazioni provenienti dall' acido nitroso indecomposto, che resta in più o men grande quantità unito all' acido azotico formatosi, si manifestano nell' ordine, che noi abbiamo più sopra esposto, aggiungendo successivamente delle piccole porzioni di acqua distillata. Si osserva ciascuna volta, che se si aggiunge questo liquido all' acido nitroso, sviluppasi del deutossido di azoto, il quale in contatto dell' aria passa immediatamente allo stato di acido azotoso producendo de' vapori rutilanti.

Composizione. La composizione dell' acido azotoso può essere, secondo il sig. Dulong, determinata facendo passare il suo vapore sopra pezzetti di rame portati al color rosso in un tubo di porcellana. Questo metallo assorbe l' ossigeno, e lascia l' azoto nello stato di libertà. Misurando il volume di quest' ultimo, e pesando il rame prima e dopo la operazione, si ànno tutti i dati per calcolare la sua composizione elementare.

Dall'analisi fatta dal sig. Dulong, e da quella del signor Gay-Lussac, risulta che l'acido nitroso è composto di un volume di azoto, e di due volumi di ossigeno, o di 100 di azoto sopra 200 di ossigeno.

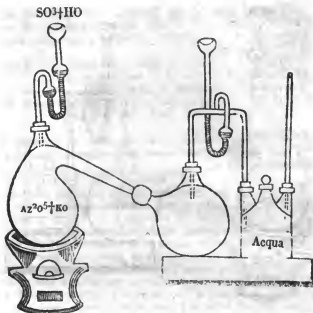
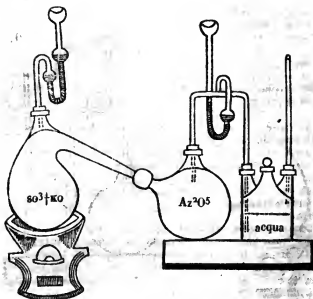
Dietro ciò si stabilisce in peso, che cento parti constano 30, 69 di azoto, e di 69, 31 di ossigeno = 100, 00.

Formola simbolica. Siccome l'azoto si combina ad atomi doppî con l'ossigeno, così l'acido in esame viene simbolizzato A^2zO^4, in equivalenti $AzO4$, pesa 576, 036.

Acido azotico, sinonimo di **Acido nitrico, Acqua forte, Spirito di nitro fumante, Salpeter-Säure, Alemanno.**

Istoria ed etimologia. L'acido in parola fu conosciuto dagli alchimisti verso la metà del secolo XIII, sibbene nei tempi nostri non manchi chi tessendo l'origine ed i progressi della chimica gli attribuisce maggior antichità. Dalla maggior parte dei scrittori si ascrive la scoverta a Raimondo Lullo di Majarca sotto l'empirico nome di *acqua forte*, e di *spirito di nitro fumante.* Dopochè Cavendeish nel 1787 dimostrò i principj costituenti esser l'ossigeno e l'azoto, non più gli convenne l'empirico nome di acqua forte, e di spirito di nitro fumante, inquantochè era un nome che poco dava ad intendere per la proprietà e per la composizione, i riformatori perciò del sistematico linguaggio pensarono denominarlo *acido nitrico*, nome che per altro solo c'indica essere l'acido che compone il nitro, per altro altri chimici non avendo trovata metodica una tale denominazione si avvisarono invece dirlo *acido azotico* inquantochè meglio esprime i principî costituenti.

Stato naturale. Un tale acido esiste abbondantemente in natura, mai nello stato di purità, perciò in combinazione alle basi salificabili.

Estrazione. Si ottiene nello stato di libertà scomponendo il comune sale nitro mediante un altro acido di lui più possente e capace di liberarlo dello stato di combinazione. Ne' laboratorî di Chimica si estrae come per la prima volta lo ricavò Glaubero. In una storta tubolata vi s'intromette del nitro $= Az^2O^5+KO$, la storta si situa sopra un fornello semplice ed al collo di essa s'innesta un recipiente tubolato, il quale mercè un tubo di sicurezza a doppio angolo à la comunicazione con la bottiglia a due colli, come rilevasi dalla figura, in dove vi ésiste dell' acqua stillata; alla tubolatura della storta s'innesta un imbuto di sicurezza a globo e si lotano bene tutte le connessure. Così disposte le cose, dall'imbuto di sicurezza vi si versa a piccole riprese dell'acido solforico nella proporzione metà del nitro impiegato, e poi si riscalda gradatamente la storta finchè non si osserverà distillare sostanza alcuna. Raffreddato l'apparecchio, il liquido che si ritroverà nel recipiente, è l'acido azotico impuro.

Teorica. In tale operazione succede che l' acido solforico si combina con la potassa del nitro componendovi il solfato di potassa, e l' acido azotico reso libero distilla mercè l' azione del calorico; perciò nella storta rimane il così detto capo morto (solfato potassico) = SO^3 KO, e nel recipiente si ottiene l' acido azotico = $Az^2 O^5$. La bottiglia serve a condensare nell' acqua il gas acido azotoso. Ved. l' apparecchio.

Purificazione. Spesso in mischianza dell' acido azotico vi si trova oltre dell' acido azotoso, l' acido solforico, e cloro-idrogenico; perciò si tratta con la soluzione di azotato argentico (pietra infernale) finchè non osservasi più dealbamento; indi si lascia in riposo, e con la decantazione si separa il liquido dal sedimento (cloruro argentico). L' acido così privato del cloro-idrogenico si tratta con la barite o con l'azotato della stessa base, acciò precipitasi tutto l' acido solforico; si lascia depositare il sale insolubile (solfato), e poi si distilla leggieramente a bagno di arena, badando di trascurare le prime porzioni colorate (acido azotoso), e distillarlo finchè comparisce bianco. L' acido così ottenuto è purissimo.

N. B. Siccome il nitro, composto di acido azotico e potassa, quello che smerciasi in commercio non è puro, ma misto all' idro-clorato di soda, così succede che l' acido azotico oltre che viene impuro, fà vedere, nel primo momento della scomposizione del sale, l' apparizione di vapori gialli-rossastri; alcune volte dipendente dalla scomposizione dell' acido azotico che si risolve in ossigeno ed acido azotoso; altra volta dalla scomposizione dell' acido cloro-idrogenico, e dell' acido azotico. Cessata tale evoluzione di gas, gorgoglia il pretto e puro acido azotico perfettamente bianco; percui desiderandosi dal Farmacista ottenere il puro acido azotico, non deve fare altro che trascurare le prime porzioni e le ultime, quelle cioè, che di nuovo mer-

cè la scomposizione dell'acido azotico daranno il gas acido azotoso di color giallo-rossastro.

Caratteri fisici. L'acido azotico è liquido, senza colore, senza odore quando è puro, al contrario à odore di acido azotoso, à sapore fortemente agre caustico. Quando è concentrato segna all' areometro di Baumè + 35 gradi; si congela à — 40; quando è buono concentrato fumica all' aria; esposto all azione de' raggi solari si scompone, e si risolve in ossigeno ed acido azotoso.

Caratteri chimici. L' acido azotico arrossisce fortemente le tinture blù de' vegetabili, nel massimo grado di sua concentrazione sempre contiene un equivalente di acqua; fatto passare a traverso di una canna di porcellana rovente si risolve in ossigeno ed acido azotoso; posto in contatto con alcuni corpi semplici, tanto metallici, quando metalloidi, con taluni a caldo, e con altri a freddo, si scompone e dà lo sviluppo del gas deutossido di azoto.

Caratteri distintivi. L' acido azotico macchia la cute in giallo, macchia la quale si toglie con la caduta dell' epidermide (1), arrossa fortemente la strichinina, e la morfina. Mischiato nelle giuste proporzioni con l' acido cloro-idrogenico vi produce la così detta acqua reggia, la quale scioglie l'oro, *re dei metalli.* L' acido azotico si combina con le basi salificabili e vi forma una classe di sali, detti azotati, i quali deflagrano sopra i carboni ardenti.

Composizione. L'acido azotico si è sperimentato, che cento parti risultano composti di 26, e 15 di gas azoto, 73, e 85 di gas ossigeno.

Formola simbolica. La formola reale di questo acido è $= Az\ O^5$, uguale in atomi $Az^2\ O^5$, pesa 672, 036.

Reattivi. Quando l' acido azotico è concentrato può conoscersi in vari modi:

1. Una lamina di rame saggiata con una goccia di acido azotico, lascia sopra la sua superficie una macchia verde, *azotato rameico.*

2. Sopra una legna bianca, stillata una goccia di detto acido, in breve istante l' arrossa.

3. Lo stesso colore produce con la strichinina e con la morfina.

4. Mischiando dell' idriodato di potassa con poche gocce di acido azotico, si osserva sviluppo d'acido azotoso, e del iodo in libertà.

(1) Potrebbesi confondere la macchia gialla prodotta dall' acido azotico con quella del cloruro platinico, e del iodo. Quella del iodo si distingue, perchè facile a togliersi con il calore o con un alcali; quella del cloruro platinico si toglie con le continue lozioni acquose; quella poi dell' acido azotico sparirà con la caduta dell' epidermide.

5. La barite e l' azotato argentico, allora quando l'acido è puro non producono alcun precipitato, e si volatilizza intieramente senza lasciare residuo.

ARTICOLO XXI.

Degli acidi di fosforo.

Acido ipo-fosforoso, sinonimo di Unterphosphorige-saaure, Alemanno.

ISTORIA. L'acido ipo-fosforoso fu scoverto dal signor Dulong nel 1816.

Preparazione. Si ottiene il primo acido di fosforo, sciogliendo il fosfuro di barite nell'acqua calda; ne avviene che il fosfuro baritico scompone in parte il solvente e si vedrà, che porzione di fosforo con l'ossigeno compongono l' acido ipo-fosforoso, il quale con l'ossido baritico formano l'ipo-fosfito baritico, l' idrogeno dell' acqua con altra parte di fosforo dànno luogo al gas idrogeno fosforato, che si sviluppa. Cessato lo svolgimento del gas, si scompone il liquido chiaro, il quale contiene l' ipo-fosfito di barite, con l'acido solforico diluito, finchè non più marcasi precipitato: allora il solvente si filtra e si restringe a consistenza sciropposa a lento calore, o con l'apparecchio pneumatico: il risultato è l'acido ipo-fosforoso.

Teorica. Ved. quella dell' idrogeno deuto-fosforato.

Caratteri. L' acido ipo-fosforoso è un liquido vischioso, di sapore acido, senza odore, e non si è potuto fin' adesso ottenere cristalizzato.

Proprietà chimiche. Arrossa potentemente la tintura di tornasole. Riscaldato fortemente in una storta di vetro in mischianza dell' acqua si scompono e si risolve, in acido fosforico, ed in idrogeno fosforato, accensibile spontaneamente.

Caratteri particolari. Non dà precipitato con l' acqua di barite; lo produce in nero coll' azotato argentico, e lo stesso riscaldato sul carbone sviluppa odore di fosforo.

Composizione. L' acido in esame è composto di due atomi di fosforo ed uno di ossigeno $= P^2O$, in equivalenti $= PO$, pesa 492, 28.

Acido fosforoso.

Istoria. La scoverta dell' acido fosforoso è dovuta all'immortale Davy.

Metodo. Si scioglie il proto-cloruro di fosforo (clorido fosforoso, Berzelius) nell' acqua : il liquido si evapora ad un moderato calore, finchè acquista la consistenza sciropposa, e fin-

chè non più marcasi sviluppo di acido cloro-idrogenico. Col riposo, l' acido fosforoso cristallizza.

Teorica. Si sà essere il clorido fosforoso un composto di tre equivalenti di cloro ed uno di fosforo = $Cl^3 P$, l'acqua composta HO; perciò ne avviene, che in contatto di tre equivalenti della stessa = 3HO, dànno luogo per doppia scomposizione alla formazione di tre equivalenti di acido cloro-idrogenico = 3Cl H, i quali prendono lo stato gassoso, ed uno di acido fosforoso, che rimane fisso = PO^3.

Caratteri fisici. L'acido fosforoso è senza colore, cristallizzato in parallele pipedi trasparenti, à odore di aglio e sapore acido, attira l' umidità dell' aria e si trasforma in acido fosforico.

Caratteri chimici. Arrossa fortemente la tintura di tornasole; unendo quest' acido con gli ossidi di facile deossidazione si permuta in acido fosforico; scompone i iodati solubili mettendo il iodo in libertà, ed esso permutandosi in acido fosforico; riscaldato fortemente si scompone e si risolve in acido fosforico ed in idrogeno per fosforato.

Caratteri distintivi. Precipita in bianco l' acqua di barite (fosfito), ed il precipitato riscaldato al cannello sul carbone dà odore di fosforo. Precipita in rosso l' azotato argentico ed il precipitato subito si cambia in nero. Questo carattere lo distingue dall' acido ipo-fosforoso e dall' acido fosforico.

Composizione. L' acido in esame è composto $P^2 O^3$, in equivalenti P O^3: pesa 692, 28.

Acido Fosforico.

Istoria. La scoverta dell' acido fosforico è dovuta al sig. Magraff.

Stato naturale. Trovasi l' acido fosforico in natura, ma mai nello stato di purità: abbonda nel tessuto solido delle ossa e nel tessuto muscolare costituendo la parte fissa di esse, cioè il fosfato di calce.

Preparazione. Può aversi quest' acido con diversi metodi, e così si ottiene ora nello stato d' idrato, ed ora nello stato anidro, acidi che Berzelius dice, l'anidro acido *a*, l' idrato acido *b*.

1.° Si ottiene nello stato anidro bruciando il fosforo in una cassuola di porcellana sotto una campana posta sul mercurio, contenente dell'aria, o dell' ossigeno: ottiensi così l'acido solido. I vapori bianchi di acido fosforico, che si producono si condensano tostamente in fiocchi a foggia di neve, che in parte aderiscono alle pareti della campana, e parte ricoprono tutta la superficie della cassuola. Quando la combustione si opera con l'ossigeno, la luce che si sviluppa durante la combinazione è così viva, che l' occhio può appena reggere senza essere offeso. L' acido fosforico così preparato è di una grande bianchezza. Esso

si presenta in fiocchi assai leggieri, che esposti all' aria ne assorbono avidamente l' umidità, e si risolvono in goccioline. È assai solubile nell' acqua, e quando si getta in essa fà sentire un leggiero fischio, simile a quello che si produce immergendo egualmente nell' acqua un ferro rovente. La soluzione fornisce, con l'evaporazione un liquido sciropposo incristallizzabile, costituito di acido fosforico e di acqua (acido fosforico idrato).

Si ricava nello stato d' idrato col metodo qui appresso.

2.° Si calcinano le ossa a bianchezza, e si trattano con l'acido azotico, finchè questo non disciolga più nulla: allora si filtra il liquore, si diluisce con acqua, e vi si versa una soluzione di acetato od azotato piombico, finchè il miscuglio abbia acquistato un sapore zuccherino.

Quando adoperasi l' acetato piombico nelle precipitazioni, il precipitato contiene talvolta piccola quantità di fosfato calcico, il quale peraltro è facilissimo scomporre, aggiungendo al miscuglio un leggiero eccesso di acetato piombico con cui si lascia in digestione per alcune ore. Il precipitato ottenuto si pone sopra un filtro, si lava bene con acqua bollente, si dissecca e si calcina fino al rosso, per ispogliarlo delle materie combustibili che potrebbe contenere. Si scompone poi il precipitato (fosfato piombico), ogni cento parti dello stesso calcinato, con trentatre o venticinque di acido solforico allungato, in 16 parti di acqua, badando lasciare in riposo il tutto per l' elasso di ore 20, indi si filtra ed il liquido filtrato si evapora a consistenza di sciroppo; poi si fa roventare in crogiuolo di platino per isbarazzarlo dell' acqua e dell' acido solforico in eccesso, e se si scopre che contenga ancor piombo lo si fa attraversare da una corrente di gas solfido-idrico, prima di evaporarlo, oppure, quando è ridotto a consistenza sciropposa, si disciolglie nell' alcoole, pel qual mezzo si precipita il sale di piombo.

3.° Un' altra maniera di preparare quest' acido pe' bisogni della medicina si è; di far digerire una parte di ossa calcinate, in due terze parti del loro peso di acido solforico concentrato, e già diluito con sei parti di acqua. Ottiensi così un solfato calcico, che resta per la più parte indisciolto, ed una dissoluzione di sopra-fosfato calcico, il quale si separa dalla materia non disciolta con la filtrazione. Il liquore si unisce con ammoniaca caustica (1), la quale precipita un sotto fosfato calcico, e si combina con l' acido fosforico in eccesso producendo un fosfato ammonico che resta in dissoluzione. Si evapora poi il liquido, si filtra di tempo in tempo per separarlo dallo gesso che si va precipitando, si dissecca il sale, e si fa soggiacere ad una fusione ignea con precauzione in crogiuolo di platino; l' ammoniaca si svolge gonfiando la massa, e l' acido fosforico rimane puro.

(1) Sarebbe meglio il carbonato ammonico, perchè scomporrebbe il fosfato, e la calce precipiterebbe nello stato di carbonato calcico.

4.° Si può anche ottenere l'acido fosforico con metodo più economico, profittando del sopra fosfato calcico: ved. prepar. del fosforo. All'uopo si scompone uua soluzione di sopra fosfato, evaporata a consistenza sciropposa, con dell' acido solforico allungato con l' alcool, fino a che il liquido lasciato in digestione per qualche tempo, contenga un leggiero eccesso di acido solforico; si filtra allora con espressione, poi si svapora l' acido liquido in crogiolo di platino e si arroventa, fino a che si sia dissipato l' acido solforico posto in ecccsso.

Teorica. La filosofia del primo metodo è semplice, il fosforo bruciando a spese dell' ossigeno si cambia in acido fosforico.

Nel secondo metodo ne avviene che l' acido azotico si appropria di una parte di calce, dando luogo all' azotato ed al bifosfato calcico sali solubili. Versando l' acetato piombico nella soluzione, succede che per doppia scomposizione si formano, acetato calcico, il quale rimane in soluzione e fosfato piombico, che se ne precipita; lo stesso trattato con l'acido solforico viene scomposto, dando luogo al solfato piombico, sale insolubile, e l' acido fosforico si mette in libertà nel solvente.

La teorica del terzo metodo è semplice, inquantochè l' acido solforico si combina alla calce e forma il solfato calcico insolubile, rimane l' acido fosforico misto ad uu poco di calce: l' ammoniaca satura l' acido e ne precipita il fosfato calcico. Cimentando all' azione calorifica il fosfato ammonico, l'ammoniaca se ne volatizza e l' acido fosforico rimane fisso.

Caratteri. L' acido fosforico è solido in massa vetrosa amorfa, senza colore, senza odore, più pesante dell' acqua, ed è deliquescente esposto all' azione dell' aria umida. Il carbone ad una elevata temperatura lo scompone, risolvendosi il carbonio in ossido, ed in acido carbonico, e l' acido nell' elemento acescente, il quale si distingue dall' odore di aglio: è com. $P^2 O^5$, pesa 892,28.

Caratteri isomerici.

Dell' acido fosforico anidro.	*Dell' acido fosforico idrato.*
1. Una soluzione di azotato argentico produce un precipitato bianco.	1. La stessa soluzione dà un precipitato giallo.
Il fosfato argentico ottenuto in questa riazione è un sale neutro.	Il fosfato ottenuto con l' acido idrato è un sottosale.
2. Il fosfato sodico composto con l acido in esame non è efflorescente all' aria.	2. Il fosfato sodico composto con l' acido idrato è efflorescente all' azione dell' aria.
3. L' acido fosforico anidro precipita una soluzione di albumina anche allungatissima.	3. L' acido idrato non la precipita, ma ridiscioglie quella precipitata dall' acido anidro.

ARTICOLO XLII.

Degli acidi di cloro

Acido cloroso.

ISTORIA. La scoverta dell'acido cloroso, la dobbiamo ai signori Humphry Davy e Stadion, fatta nel 1814, dal primo a Londra, dal secondo a Vienna.

Preparazione. Si ottiene facendo fondere il clorato potassico a dolce calore, dopo fuso si lascia raffreddare, e ridotto in polvere s' intromette in una storta con quattro parti di acido solforico concentrato : poi cominciasi leggermente a riscaldare la storta sopra il bagno maria, badando che il calore non deve oltrepassare i gradi 60: e così osservasi sviluppare un gas di color giallo, il quale devesi raccogliere sopra l'apparecchio a mercurio, ed indi conservarlo sotto l' indicato nome.

Teorica. Avendo noi impiegato clorato di potassa ed acido solforico, è necessario che esprimiamo la composizione de' costituenti e le quantità impiegate. Il clorato di potassa composto di uno equivalente di acido ed uno di potassa $= Cl\,O^5 + KO$, l'acido solforico $= SO^3$, e l'acido cloroso $= Cl\,O^3$. Ne avviene che avendo impiegato due equivalenti di clorato potassico $= 2Cl\,O^5$ KO, e due di acido solforico $= 2S\,O^3$; si avvera che l' acido solforico scompone uno equivalente di clorato, appropriandosi della potassa formando uno equivalente di bi-solfato potassico $= 2SO^3 + KO$; l'acido clorico $= Cl\,O^5$ messo in libertà si scompone e si risolve in ossigeno ed acido cloroso $= Cl\,O^3 + O^2$; l'ossigeno nascente dalla scomposizione di tale acido trovandosi all' immediato contatto dell' altro equivalente di clorato di potassa con esso vi si combina e vi compone uno equivalente di clorato ossigenato potassico $= Cl\,O^7 + KO$; perciò nella storta rimane.

$2S\,O_3 + KO$ Uno equivalente di bi-solfato potassico.
$Cl\,O^7 + KO$ Uno di clorato ossigenato potassico.

E nello stato gassoso si ottiene.

$Cl\,O^3$ Uno equivalente di acido cloroso.

Caratteri. Il gas acido cloroso à colore giallo, più carico di quello del cloro; esala odore suo proprio ; alla temperatura di + 95 a 100 gradi, i suoi elementi sono separati con detonazione e con isviluppo di luce e calorico. Decolora le tinture azzurre come il cloro.

Composizione. In atomi è composto Cl^2O^3, in equivalenti $Cl\,O^3$, pesa 742, 650.

Acido clorico.

Istoria. A Gay-Lussac dobbiamo la scoverta reale di quest'acido, il quale dimostrò, per la prima volta potersi ottenere privo di combinazione, ma Berthollet fu il primo a sospettarlo nei sali conosciuti sotto il nome di muriati ossigenati.

Metodo. Per ottenerlo, si fa una soluzione nell' acqua distillata del clorato di barite, e la stessa si scompone con dell'acido solforico diluito, finchè il liquido non si osserva produrre più precipitato. Fatta questa prima operazione, la soluzione filtrata bisogna saggiarla con l'acido solforico, e con l'acqua di barite, ad oggetto di esplorare se vi è rimasto sale baritico non scomposto, od acido solforico non combinato: indi il liquido chiaro si evapora a consistenza sciropposa.

Teorica. L'acido solforico scompone il clorato di barite = $Cl\,O^5 + BaO$, si appropria della base, formando il solfato baritico sale insolubile = $SO^3\,BaO$, e l'acido clorico rimasto in libertà disciogliesi nell' acqua.

Caratteri. L'acido clorico è liquido, di niun colore, di sapore acido, di odore debole alquanto soffocante, cambia in rosso il tornasole, ma secondo Vauquelin dopo qualche giorno un tal colore è distrutto. Ad un forte calore si scompone e si risolve in ossigeno e cloro. L'acido clorico con l'acido cloro-idrogeco si scompongono a vicenda, e si permutano in acqua, ed ossido di cloro. È composto di due atomi di cloro, e cinque di ossigeno, pari a Cl^2O^5, in equivalenti $Cl\,O^5$, pesa **942**, 650.

Acido clorico ossigenato

Istoria. Dobbiamo al Conte Stadion la scoverta dell'acido in esame, fatta nel **1814** a Vienna.

Preparazione. Si prende un'arbitraria quantità di clorato sopra ossigenato di potassa, e si mescola con ugual peso di acido solforico concentrato, anticipatamente diluito con metà del suo peso di acqua stillata: indi in istorta col suo corrispondente recipiente, mercè l'azione calorifica si ottiene l'acido distillato.

N. B. Durante la distillazione è d'uopo che il chimico osservi, che da principio distilla la pretta acqua, indi l'acido clorico ossigenato con poco acido solforico; per cui è necessario che si precipiti l'acido solforico con un poco di barite, e poi di nuovo si assogetti alla distillazione.

Teorica. Semplice è lo sviluppo teoretico per ricavare l'acido sur-clorico, dal sur-clorato potassico (clorato ossigenato di potassa). Supponiamo che nella storta si è intromesso un equivalente di clorato ossigenato di potassa = $ClO^7 + KO$, e due equivalenti di acido solforico = $2SO^3$. Ne avviene che l'acido

solforico si appropria della potassa e forma il solfato di potassa alquanto acidato : l' acido clorico ossigenato reso libero mercè l' azione calorifica distilla in mischianza di piccola porzione di acido solforico non combinato. Il risultato dunque di una tale operazione si è : come prodotto, solfato acido di potassa che rimane nella storta $=$ $_2SO^3+KO$: come edotto, un equivalente di acido clorico ossigenato $=$ Cl O_7.

Caratteri. L' acido per clorico è un liquido senza colore, senza odore, ed à sapore acido marcato. Arrossa la carta di tornasole senza che dopo un certo dato tempo venga decolorata. Esposto ad un calore di 150, si volatilizza senza scomporsi, dimostrando esser questa combinazione la più perfetta, e per questo carattere distinguesi dall'acido clorico, il quale all' istessa temperatura, si risolverebbe nei costituenti. Berzelius dice che l'acido solforoso, l'acido solfo-idrogenico non alterano affatto affatto l' acido clorico ossigenato.

Composizione e formola simbolica. Dall' esperienze di molti dotti chimici si è dimostrato che ogni cento parti, sono composti di 38, 74 di cloro, 61, 26 di ossigeno, il che equivale a 100 p. di cloro, e 150, 14 p. di ossigeno, $=$ in atomi Cl^2 O7, in equivalenti $=$ Cl O7, pesa 1142, 650.

ARTICOLO XXIII.

Acido Bromico.

PREPARAZIONE. L' acido bromico non esiste in natura : è il prodotto dell' arte, perciò per ottenersi bisogna usare la stessa pratica adoprata per ricavare l'acido clorico (Ved. l'acido clorico).

Caratteri. Quando è concentrato à sapore agre, odore poco sensibile; arrossa la carta di tornasole sul momento ma poi distrugge la materia colorante. L' acido solforoso, fosforoso, e tutti gli idro-acidi lo scompongono, mettendo il bromo in libertà, e vedrassi l'amido colorire in giallo-arancio il liquido.

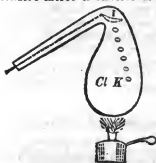
Composizione e formola simbolica. L' acido in esame e composto di due atomi di bromo e cinque di ossigeno ; perciò viene simbolizato Br^2 O^5, $=$ in equivalenti Br O^5 posa 1478, 30.

ARTICOLO XLIV.

Diversi composti acidi risultanti dall' ossigeno col iodo.

Acido jodoso.

ISTORIA. Dopo che l' immortale Davy scovrì l' acido iodico, il Sementini chiarissimo Professore di Chimica filosofica dell'Università di questa dominante, osservando la grande analogia del Iodo col cloro, suppose che lo stesso poteva produrre quegli stessi composti che il cloro forma con l' ossigeno. La sua semplice supposizione accompagnata da moltissimi sperimenti diede luogo alla scoverta dell' ossido e dell' acido iodoso.

Preparazione. S' intromette in una storta di vetro a collo piuttosto largo del clorato di potassa = ClO^5+KO, e si fa fondere mercè il calorico di una lampada ad alcool; allora quando sperimentasi che il clorato e nella forte effervescenza, dimostrando lo sviluppo del gas ossigeno, a tal' epoca dal collo della storta vi s' introduce un cucchiarino di vetro pieno di iodo, badando che lo stesso rimanga sospeso in mezzo alla memoria della storta, percui trovasi circondato di gas ossigeno. Vedrassi in tale circostanza il iodo ridursi in vapori violetti per causa dell' azione calorifica, ma gli stessi ben presto combinandosi con l' ossigeno, dànno a vedere un liquido giallo di ambra, che si condensa lungo il collo della storta, fornito di tutte le proprietà di un acido particolare, diverse di quelle dell' acido iodico.

Caratteri. È un liquido giallo di ambra, di consistenza oleosa, di sapore astrigente, di odore analogo a quello dell' ossido di cloro, di gravità specifica magiore a quella dell'acqua, arrossa le tinture blù dei vegetabili senza distruggerne il colore, non cambia in verde smeraldo la tinta di tornasolo, riscaldato a 50,° C. non si volatilizza, ed evaporasi anche a freddo quando è in contatto con l' aria, l' acqua e l' alcool lo sciolgono benissimo senza scomporlo, viene scomposto dal solfo ad una temperatura poco elevata e si sviluppa il iodo con vapori violetti, l'acido solforoso lo scompone e ne precipita il iodo, in fine à la proprietà d' infiammare il potassio e 'l fosforo.

Composizione e formola simbolica. La composizione dell' acido iodoso è uguale a quella dell' acido cloroso, per cui si simbolizza I^2O^3, ugnale in equivalenti $I\ O^3$, pesa 1879, 10.

Acido iodico.

Istoria. La scoverta dell' acido iodico è dovuta a Davy.

Preparazione. Si ottiene nell'istesso modo che si è ricavato l' acido clorico, e bromico.

N.B. L'acido iodico, dopo essersi precipitata la barite con l'acido solforico, si evapora a bagno maria a consistenza sciropposa; quindi abbandonandolo per alcuni giorni in luogo freddo darà dei cristalli voluminosi trasparenti a sei facce.

Caratteri. L' acido iodico è bianco; i suoi cristalli sono deliquescenti all' aria umida; è solubile nell' acqua e la soluzione arrossa all' istante la tinta di tornasole, ma poi la decolora; in generale permuta i colori vegetabili in giallo; ossida tutt' i metalli, ad eccezione dell' oro, e del platino: quando si riscalda nello stato secco co'corpi combustibili, come zucchero, resine, solfo ed altri, il miscuglio detona fortemente.

Reattivi. I riagenti che il Chimico à per isvelare la presenza dell' acido iodico sono, l' acido solforoso e l' acido fosforoso; questi due acidi allora quando vengono all' immediato contatto dell' acido iodico si appropiano dell' ossigeno dello stesso ed essi permutandosi in acidi saturi di ossigeno, mettono in libertà il iodo.

Composizione e formola. L' acido iodico è formato di due atomi di iodo e cinque di ossigeno $= I^2O^5$, in equivalenti $= IO_5$, pesa 2079, 10.

Acido iodico ossigenato sinonimo, di acido per iodico.

Istoria. L' acido in esame fù scoverto da Magnus ed Ammermmuller.

Preparazione. Si prepara con fare passare una corrente di gas cloro attraverso una soluzione acquosa di iodato sodico, alla quale si è aggiunto almeno tre volte tanto di soda caustica che il sale conteneva. Con questo mezzo si forma cloruro di sodio, e l' ossigeno della soda all' acido iodico vi compongono il iodato ossigenato di soda basico, che se ne precipita; lo stesso si scioglie nell' acido azotico, e si scompone con l'azotato argentico; si osserva un precipitato che bisogna lavarlo all' insipidezza; quindi si ridiscioglie nell' acido azotico, e la soluzione si evapora finchè il liquido darà col raffreddamento il iodato ossigenato di argento cristallizzato in giallo-arancio. Bagnando i cristalli con acqua si scompongono e si risolvono in acido iodico ossigenato in soluzione e sotto iodato ossigenato in precipitazione. Il liquido evaporato lascia il chiesto acido in cristalli, i quali non si alterano all' aria.

Caratteri. È un acido cristallizzato; inalterabile all'aria,

solubile nell' acqua ; la soluzione cambia in rosso le tinte azzurre vegetabili, non si scompone con l'ebollizione: trattato con l'acido cloro-idrogenico si svolge cloro , e si ottiene per residuo acido iodico. Un' elevata temperatura lo risolve in iodo , e gas ossigeno.

Composizione e formola simbolica. L'acido per iodico è composto di due atomi di iodo e sette di ossigeno = $I^2 O^7$, ovvero in equivalenti $I\ O^7$ pesa 2099, 10.

ARTICOLO XIV.

Delle combinazioni acide dell' ossigeno col carbonio

Acido saccario , diverso di acido ossalico , carbonioso , di acido ipo-carbonico.

ISTORIA. Fra gli acidi indicati da Scheele e Bergman, abbiamo l' acido ossalico : scoverta fatta da tali dotti nel 1776. Lo stesso per alcune sue particolari proprietà meritò l'attenzione de' Chimici , perciò bene studiata la sua composizione , fù dimostrata di carbonio , e di ossigeno in minor quantità di quella dell' acido carbonico; a tale riflesso Debcreiner propose chiamarlo acido carbonioso ; e Gay-Lusac acido ipo-carbonico. Altra volta si denominò acido saccarico , perchè si otteneva , e si ottiene dall' azione dell' acido azotico sopra lo zucchero, e credevasi un acido particolare diverso di quello che trovasi nell' *oxalix acetosella* , in combinazione della potassa.

Stato naturale. L' acido in parola, si trova in natura bello e formato , nello stato libero ne' peli del cece, *cice artinum*, nello stato salino nel succo dell' *oxalix acetosella* , che ne costituisce un soprassale comunemente detto , *sale di acetosella*.

Preparazione. Può dal Chimico prepararsi l' acido ossalico con più metodi ; ma il più semplice è il seguente.

S' intromettono, in una storta di vetro, una parte di zucchero , e sei di acido azotico ; lo zucchero a freddo si scioglie , e scomponendo l' acido azotico , dà nello stato gassoso gas deutossido di azoto , ed acido azotoso : cessato tale sviluppo si adatta una leggiera temperatura finchè non più ravvisansi vapori azotosi , e 'l liquido rimasto nella storta abbia acquistato una consistenza sciropposa ; indi si versa in un recipiento e si fà cristallizzare. L' acido così ottenuto non è puro , che perciò bisogna sciogllerlo nell' acqua stillata , evopararlo a giusta consistenza e farlo di nuovo cristallizzare. Il proposto metodo è dovuto, a Scheele.

Teorica. Per ben capire l' andamento teoretico , fa d'uopo premettere la composizione dello zucchero , in volume risultare , di.

3 Volumi di vapori di carbonio
3 Volumi d' idrogeno
1 ½ Volume d' ossigeno (Lassaigne.)

Ciò premesso , supponiamo che la quantità dello zucchero impiegato equivale ad atomi due , i quali contengono carbonio atomi sei , idrogeno atomi sei , ossigeno atomi tre , e la quantità atomica dell' acido azotico sia atomi otto ; vedesi la formola.

Sostanze impiegate.

$C^6 H^6 O^3$ Zucchero atomi due
$= C_6 + 3H^2O$ Carbonio 6 , acqua 3.
$8\ Az^2\ O^5$. Acido azotico atomi otto.

Ne avviene, che sei atomi d'idrogeno con tre di ossigeno dello zucchero formano tre atomi di acqua, sei di carbonio sconponendo cinque atomi di acido azotico $= 5Az^2O_5$, due atomi di acido cedendo sei di ossigeno a quattro di carbonio si permutano in due atomi di acido ossalico e l' acido in due atomi di gas deutossido di azoto: altri due atomi di carbonio scomponendo tre altri atomi di acido azotico con tre di ossigeno formano un atomo di acido ossalico , una parte di acido non iscomposto si permuta mercè l' azione del calorico in ossigeno ed acido azotoso, e'. dippiù dell' acido, parte distilla e parte resta in mischianza dell' acido ossalico. Il risultato di tale operazione sarà.

$3\ O\ H^2$ Tre atomi di acqua
$3\ C^2\ O^3$ Tre di acido ossalico
$3\ A_2{}^2 O5$ Tre di acido azotoso
$2\ A_2{}^2 O^2$ Due di gas deutossido di azoto

Più

$3\ Az^2\ O^5$ Tre atomi di acido non scomposto.

Caratteri. L' acido ossalico non à colore , nè odore ; cristallizza in lunghi prismi quadrilateri terminati da sommità diadre. La sua acidità può paragonarsi a quella degli acidi minerali più fórti ; cambia in rosso le tinte azzurre vegetabili ; esposto a secco in vasi distillatori parte si volatilizza in forma liquida , e parte si sublima : se la temperatura è avanzata si scompone dà ossido ed acido carbonico ; è inalterabile all' aria umida , e fiorisce all' aria secca.

Composizione e forma simbolica. L' acido ossalico è composto di due atomi di carbonio e tre di ossigeno , perciò si simbolizza $C^2\ O_3$. Ogni equivalente cristallizzato secondo Dumas contiene sei equivalenti di acqua ; si simbolizza $C_2\ O_3 + 6HO$.

Analisi per dimostrare la composizione dell'aci-

do in esame. Si dimostra la composizione atomica de' costituenti l' acido ossalico con vari mezzi.

1.° L' acido azotico concentrato messo in contatto con l'acido ossalico lo permuta in acido carbonico.

2.° Quando si mette a contatto una parte di acido ossalico con ventiquattro di acido solforico anidro e 'l miscuglio si fa riscaldare dolcemente, vedrassi l' acido carbonoso risolversi in volumi eguali di ossido, ed acido carbonico.

3.° Il perossido di manganese, il perossido di piombo, il perossido di cobalto, nonchè tutti gli altri surossidi, bolliti con l' acido in esame lo permutano in acido carbonico, e gli ossidi non basici si rendono basici.

4.° Versando, nella soluzione di cloruro auroso, dell' acido ossalico si vedrà sviluppare con effervescenza del gas acido carbonico.

Teorica degli sperimenti. Nel primo saggio ne avviene, che essendosi trattato l' acido ossalico $= C^2 O_3$, con l'azotico $= Az\ O^5$, un equivalente di acido ossalico toglie un equivalente di ossigeno all' acido azotico e si permuta in due equivalenti di acido carbonico $= {}_2C\ O^2$, e l' acido azotico in azotoso $= A^2 O_4$. Nel secondo sperimento l' acido solforico anidro si appropria dell' acqua dell' acido ossalico che lo rende idrato, per cui non potendo rimanere nello stato anidro si scompone e si risolve in ossido ed in gas acido carbonico $= CO+CO^2$.

Nel terzo saggio, ne accade che venendo l' acido ossalico in contatto del surossido, un equivalente di acido appropriandosi di un equivalente di ossigeno del surossido, l' ossido si rende basico e l' acido si permuta in due equivalenti di gas acido carbonico, e porzione di acido ossalico non scomposto all' ossido basico forma l' ossalato a quella base dell' ossido che s' impiega.

Nell' ultimo sperimento avverasi, che un equivalente di acido ossalico $= C^4 O_3$ si arroga dell' ossigeno dell' ossido auroso, il quale e composto Au^2O, perciò l' acido si permuta in gas acido carbonico, e l' ossido scomposto precipita il metallo diviso e suddiviso.

Reattivi. L' unico reattivo per isvelare l'acido ossalico libero o combinato sciolto nell' acqua, è l' acqua di calce: con la stessa vi compone l' ossalato calcico sale insolubile, anche con l' eccesso dello stesso acido, solubile in molta acqua il soprassale.

Uso. Si adoperava per fare delle limonee, ma siccome le acque comune contengono della calce così intorbidava le limonee e precipitava l' ossalato calcico; per questa circostanza è caduto in disuso.

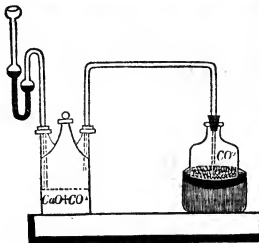
Gas Acido carbonico

Etimologia. Gli antichi conoscevano l' acido carbonico sotto il nome di *vapore pestilenziale*, attesi i suoi micidiali effetti. In seguito i chimici con vari nomi lo qualificarono, e fra questi Kales, e Blak lo denominarono *aria fissa*, perchè fa parte essenziale di corpi solidi (carbonati). Bergman avendolo riguardato come acido gassoso lo chiamò col nome di *acido aereo*. Keir lo qualificò col nome d' *acido cretoso*. Bowla lo distinse col nome di *acido mofetico* ; altri poi lo chiamarono *acido del mosto*, perchè prodotto dalla fermentazione tumultuosa dello stesso. Queste denominazioni lasciavano a desiderare un nome qualificativo, il quale col semplice vocabolo indicasse non solo i caratteri, ma anche i principali costituenti.

Grazie all' immortale Lavoisier, il quale dopo reiterati sperimenti avendo il primo dimostrato la composizione di un tale acido, con vocabolo speciale dappoi lo distinse, chiamandolo *acido carbonico*.

Stato naturale. L' acido carbonico rattrovasi in natura nello stato solido, combinato alle basi salificabili, componendo i carbonati ; nello stato liquido sciolto nell' acqua ; nello stato gassoso mescolato con l' aria, ed in alcuni luoghi quasi puro, come nella grotta del cane a Pozzuoli.

Preparazione. Può ottenersi l' acido carbonico, come edotto, e come prodotto. Si compone come prodotto facendo bruciare il carbone nel gas ossigeno. Si ricava come edotto scomponendo un carbonato qualunque con l' acido solforico, azotico, cloro-idrogenico ecc. Intanto comunemente si ottiene dalla scomposizione del carbonatò di calce con gli acidi sopra indicati, badando di raccogliere il gas sopra l'apparecchio a mercurio, od in tubi pieni di aria comune: dal perchè essendo l' acido carbonico più pesante dell' aria ne discaccia la stessa, ed il recipiente viene pieno di gas acido carbonico.

Acqua acidolata di gas acido carbonico. Si perviene ad ottenere l' acqua satura di gas acido carbonico con un metodo semplicissimo, dettatoci per la prima volta dal nostro Maestro Cav. Sementini.

In una bottiglia a due colli vi s' introduce del marmo polverato (carbonato di calce) $= CaO + CO^4$, ad un collo di essa vi s' innesta un imbuto di sicurezza a globo ed all' altro un tubo piegato a doppio angolo, il quale porta lo sviluppo gassoso in una bottiglia di cristallo piena per metà di acqua fredda ed immersa in un tino in dove vi esiste neve e sale comune. Disposte in simil fatta le cose, dall' imbuto di sicurezza si versa dell' acido solforico allungato in sei parti di acqua che supponiamo $= SO_3 + {}_6HO$; dopo pochi minuti di gorgogliamento si leva la bottiglia di cristallo, si ottura l' apertura col dito pollice e con sollecitudine si agita: ciò fatto si vedrà l' assorbimento del gas ed il voto, tantovero che il dito rimane aderente alla bocca della stessa; si ripete il gorgogliamento del gas e l' agitamento del liquido, finchè osservasi che il dito non più aderisce all' apertura della bottiglia. A quest' epoca l' acqua è satura di gas acido carbonico, la quale devesi conservare in luogo freddo, oppure usarsi subito, dal perchè, col tempo e col caldo, perde il gas acido carbonico.

Teorica. Succede che l' acido solforico scompone il carbonato calcico, alla calce si combina e vi compone il solfato a tale base, l' acido carbonico reso libero assume lo stato elastico, perciò il tubo a doppio angolo trasportandolo nella bottiglia ove trovasi l' acqua fredda con essa si combina e ne compone l' acido carbonico sciolto nell' acqua.

L' acqua assorbe fino ad 1, 06 del suo volume di gas acido carbonico; ma ad una temperatura inferiore, e sotto una pressione maggiore, può prenderne molto più di quello che alla temperatura media dell' atmosfera, ed all' altezza media del ba-

rometro. Perciò si perviene a combinarla con tre e quattro volte il suo volume di tale gas, misurato alla temperatura di + 16 gradi ed a 28 pollici di pressione barometrica. Berzelius

Caratteri fisici. Il gas acido carbonico è invisibile; più pesante dell'aria, tanto vero che può travasarsi da un vaso all'altro, e giusta Berzelius e Dulong il suo peso specifico è di 1, 5245; à odore leggiermente piccante, e saporo alquanto agretto.

Caratteri chimici. Il gas acido carbonico cambia in rosso la tinta di tornasole e'l colore viene repristinato, o da una base salificabile, o dall'azione del calorico; fatto passare a traverso di una canna di fucile rovento in cui vi esiste del carbone, o del ferro, l'acido si permuta in ossido di carbonio, e d'incombustibile si rende combustibile.

Solidificazione del gas acido carbonico.

Il signor Thilorier presentò, il dì 5 ottobre del 1836, all'Accademia Reale delle scienze di Parigi, del gas acido carbonico solido, ottenuto con un apparecchio, il quale ne produsse instantaneamente da 15 a 20 dramme. L'acido così solidificato aveva l'apparenza della neve compatta: nei primi sperimenti dell'autore, l'Accademia si trattenne ad osservare il freddo prodotto da un tale gas; delle gocce di acido carbonico liquido furono dirette sopra la palla di un termometro e sopra i tubi ove si rattrovavano le diverse sostanze liquide e che dovevano sperimentarsi all'azione del freddo. Un tal metodo à l'inconveniente di far perdere una gran quantità di acido carbonico liquido, per cui vi lascia dell'incertezza sopra il massimo di freddo che si produce. La facilità e quantità con la quale il signor Thilorier ottenne in appresso l'acido carbonico solido, gli procacciò un metodo semplice e preferibile a determinare il diverso grado di freddo. La palla di un termometro se s'intromette in una certa quantità di gas acido carbonico solido, si vedrà dopo uno o due minuti la colonna termometrica divenire stazionaria, e marcare — 30.° Qualche goccia di etere o di alcool versata sopra la massa solida del gas acido carbonico, ne determina alcune modificazioni apprezzabili e la temperatura viene modificata in più o in meno, osservandosi una mischianza per metà liquida e della consistenza della neve liquefatta; ma l'alcool se si unisce all'acido carbonico solido si congela e produce un giaccio duro, brillante e semitrasparente; questa congelazione dell'alcool anidro non è una combinazione chimica col gas acido carbonico, ma una perfetta mischianza. La unione di alcool e di acido carbonico solido, produce un freddo — 85.° è da questo punto la temperatura non varia affatto. Se dopo aver posto in una piccola coppella del gas acido carbonico liquido, vi si versano dieci o dodici dramme di mercurio, si vedrà il metallo congelare in

meno di un secondo, e persistere in questo stato finchè resta un atomo di acido carbonico liquido; cioè a dire per venti o trenta minuti; sempre in ragione della quantità dell'acido liquido. Posto l'acido carbonico solido sopra la mano vi produce un freddo così intenso che quella parte, la quale è stata toccata dall'acido, da principio si arrossisce, e poi si annerisce.

Caratteri dell' acqua satura di gas acido carbonico. Ha sapore aggradevole, piccante acidetto: arrossa leggermente il tornasole, precipita l'acqua di calce e l'eccesso dell'acqua acidolata ridiscioglie il precipitato.

Reattivi. L'acido carbonico con l'acqua di calce o di barite vi compone un precipitato bianco, solubile nell'eccesso del gas acido carbonico, solubile con effervescenza negli acidi più forti.

Composizione e formola simbolica. Il gas acido carbonico è composto di due volumi di ossigeno, ed uno di vapori di carboniò, tre volumi condensati in due $= CO^2$ pesa 276, 438.

ARTICOLO XXVI.

Acido borico sinonimo di acido boracico e di sale sedativo di Hombergio.

Istoria ed etimologia. La scoverta dell'acido in esame è dovuta al signor Hombergio, dallo stesso fatta nel 1703. Lo scovritore l'ottenne scomponendo in una storta, mercè l'azione calorifica, borace (sotto borato di soda), e vitriolo romano, (proto-solfato di ferro): la sostanza che ricavò sublimata alla memoria della storta la credè di natura salina, all'uopo sale la chiamò, e perchè l'adoperava come calmante, pensò indicarla sotto il nome di *sale sedativo*: in seguito fu detto di Hombergio in onore dello scovritore. Conosciute le sue proprietà acido denominossi *acido boracico*, perchè si estraeva dal borace. Dimostratosi nel 1808 dai signori Davy, Gay-Lusac e Thenard la natura dei costituenti, il boro essere il radicale e l'ossigeno il principio acidificante, venne distinto un tal composto col nome proprio e sistematico di *acido borico*.

Stato naturale. L'acido in parola rattrovasi in natura, quasi puro nel lago di Toscana a Sasso, percui i mineralogisti lo distinsero col nome *sassolino*; in mischianza del solfo e di qualche poco di sale ammoniaco, sopra l'isola di Vulcano in Lipari, prodotto dalla combustione delle piccole bocche del cratere, dette, *fumarole*.

Estrazione. Si ottiene l'acido borico con varî metodi. 1.° Si sciogliè in quattro parti di acqua bollente una di sotto borato di soda (borace), indi vi si stilla metà di acido solforico, azotico, od idroclorico; il miscuglio si agita e poi si lascia in abbon-

dono per circa sei ore al perfetto raffreddamento, elasso qual tempo si trova al fondo del vaso, il chiesto acido cristallizzato, lo stesso raccolto sopra di un filtro, si lava all' insipidezza dei lavacri, o meglio si ridiscioglie in acqua calda, e col raffreddamento si fa cristallizzare.

2. Può ottenersi l' acido borico da quello che naturalmente dà il vulcano, con iscioglierlo nell' acqua calda, e passarlo pel filtro, e poi farlo cristallizzare. Se si sospetta dell' esistenza di sale ammoniacó in detto acido, le ripetute cristallizzazioni potranno privarlo, dal perchè il sale rimane sciolto, e l'acido cristallizza. Può anche privarsi del sale ammoniaco cimentandolo ad un forte fuoco: l' acido rimane nello stato fisso, ed il sale ammoniaco si sviluppa, e se si forma borato di ammoniaca si scompone poi ad una elevata temperatura.

3. Può ottenersi come prodotto, scaldando dolcemente in una cassuola di porcellana, boro ed acido azotico fino all' intiera scomparsa dei vapori rossi, i quali termineranno con avanzare il calorico alla fine dell' operazione.

Teorica. Gli acidi solforico, azotico, od idroclorico scompongono il sotto borato di soda, e formano con questa base un sale solubile, cioè solfato, azotato, od idroclorato: l' acido borico liberato dalla primiera combinazione si depone, e scristallizza in ragione che il liquido si raffredda. L' acido borico intanto, quantunque lavato alla perfetta insipidezza, contiene sempre quando è ottenuto con l'acido solforico, un poco di detto acido, dal quale si può liberare con fonderlo in un crogiuolo di platino, poichè a quest' alta temperatura l'acido solforico si volatilizza risolvendosi in acido solforoso ed ossigeno; quindi non si deve riguardare come puro acido borico che il solo vetro di acido borico; e 'l sale sedativo non così purificato, a ragione viene caratterizzato come *acido solforico-borico.*

Caratteri. L'acido borico è cristallizzato in isquame bianco-argentine; è inalterabile all' aria; non à odore; non si scioglie nell' acqua fredda, ma bensì nella calda; esposto all' azione di un forte calore prima si deaquifica, e poi si vetrifica.

Composizione e formola simbolica. È composto di due atomi di boro, e sei di ossigeno (1). La sua formola è $B^2 O^6$. L' acido cristallizzato contiene un atomo di acido, e sei di acqua: la sua formola è espressa da $B^2 O^6 + 6H_2O$.

Reattivo. Il reattivo per conoscere l'acido borico da qualunque altro acido, è l' alcool. Esso lo scioglie, e la soluzione messa in combustione brucia con fiamma *verde-gialliccia.*

Uso medico. L' acido in esame si adopera come un calmante freddo, unito all' estratto di giusquiamo, entrambi sciolti nell' acqua di cedro, e combinati con dello sciroppo semplice;

(1) Vi sono taluni chimici che lo considerano composto di un equivalente di boro e tre di ossigeno, = $B O^3$.

la dose è da granelli dieci a dramma una — Quando l' acido non è stato ben purificato, può agire in azione opposta.

Mezzi con i quali si dimostra la purezza dell'acido in esame. Allora quando l' acido borico non è puro, si dimostra il solfato di soda con l' alcool, il solo acido borico si scioglie, e la sostanza indisciolta, trattata con l' acqua stillata, dà precipitato insolubile con la barite (solfato) : dippiù messo in combustione l' acido, la fiamma dello stesso è verde-pallida, ma se vi esiste del solfato sodico, alla fine si farà *gialla di oro*, colore che communicano i sali di soda alla fiamma dell' alcool. Si mostra la più piccola quantità di acido solforico, combinando l'acido con una soluzione di soda, o potassa pura; dopo si saggia il liquido con l' acqua di barite, il precipitato, in caso affermativo insolubile in tutti gli acidi, scomponibile al dar di fiamma sul carbone con odore di acido solforoso, indicherà l'esistenza di tale acido.

ARTICOLO XLVII.

Combinazioni acide dell' ossigeno con l' arsenico.

Acido arsenioso, sinonimo *di ossido bianco di arsenico*, *di arsenico semivetroso.*

ISTORIA ED ETIMOLOGIA. Il primo composto acido di ossigeno e di arsenico, il quale comunemente viene chiamato *ossido bianco e semivetroso*, fu per la prima volta da Fourcroy riconosciuto come acido arsenioso, attese le sue qualità, di sciogliersi nell' acqua, di arrossire debolmente le tinture azzurre de' vegetabili, di precipitare con l' acqua di calce o di barite, e disciogliersi negli alcali.

Stato naturale. Di rado trovasi in natura.

Metodo. In commercio viene l' acido arsenioso, ed è il prodotto dell' arrostimento del cobalto arsenifero. Vedesi in tale operazione l' acido arsenioso sollevarsi in fumi bianchi e ricoprire le interne pareti dell' apparecchio in cui si fa l' operazione.

Caratteri. Quando è puro è bianco-latteo, di frattura vetrosa, di sapore aspro ed un poco agro-dolce, riscaldato in vasi ove non si scompone, si vaporizza con vapori bianchi senza odore di aglio: un tale odore si sente quando l' acido si scompone, percui quello agliaceo è dell' arsenico puro.

Composizione, e formola simbolica. Siccome l'arsenico si combina con l' ossigeno nonchè con gli altri corpi ad atomi doppi, ed essendo l' acido in esame composto di due atomi di arsenico e tre di ossigeno, perciò si simbolizza $As^2 O_3$, uguale in equivalente $As O^3$, pesa.

Reattivi. Vedi analisi dello stesso.

Acido Arsenico.

Istoria. L' acido in esame fu scoverto da Scheele.

Metodo. L' acido arsenico si prepara dai chimici con un semplicissimo metodo, per la prima volta indicato dallo scovritore; consiste nel trattare a caldo una parte di acido arsenioso, con sei di acido cloro-idrogenico e tre di acido azotico: il tutto si riduce a consistenza di sciroppo e poi si conduce a siccità in capsola di porcellana, badando di riscaldare la massa al calore rosso, a solo fine di sviluppare tutto l'acido azotico.

Teorica. Taluni chimici ammettono che l'acido cloro-idrogenico s' impiega in tale operazione a solo ogetto di sciogliere l' acido arsenioso, e così l' acido azotico cedendo porzione del suo ossigeno allo stesso, si permuta, il primo in acido arsenico, e 'l secondo in acido azotoso.

Teorica propria dell' autore.

Dalle nostre osservazioni, sottoponendole sempre a quelle dei dotti, pare che una tale teorica diversamente dovrebbesi ragionare. Ed in vero, non può negarsi, che dall' azione delle tre sostanze, svolgesi nello stato gassoso, *gas cloro*, *gas acido azotoso e gas deutossido di azoto*, rimane nello stato fisso l'*acido arsenico*. Questo è quanto replicate volte abbiamo dimostrato ai nostri allievi. A conciliare tali fatti non altrimente può ragionarsi la teorica, se non nel modo che andiamo a dire — Si sa molto bene che riscaldando acido cloro-idrogenico, con acido azotico, i due acidi a vicenda si scompongono, e si ottiene, *cloro*, *gas acido azotoso*, *ed acqua*. Ved. acqua regia. Ciò premesso, supponiamo che le quantità impiegate dell'acido azotico, idroclorico, ed arsenioso siano nelle proporzioni seguenti.

$^2Cl\ H.$ Due equivalenti di cloro-idrogenico.
$^2Az\ O^5$ Due equivalenti di acido azotico
$As\ O^3$ Uno equivalente di acido arsenioso

Daranno in primo luogo, due equivalenti d' idrogeno $= H^2$ dell' acido idrogenico, con due di ossigeno dell' acido azotico $= O^2$, due equivalenti di acqua $= {_2}HO$, più due equivalenti di cloro $= Cl^2$, e due di acido azotoso $= {_2}AzO^4$.

L' acido arsenioso trovandosi all' immediato contatto dell' acido azotoso nascente da tale riazione, toglie ad uno equivalente di detto acido due equivalenti di ossigeno, perciò l' arsenioso si permuta in acido arsenico, e l'azotoso in gas deutossido di azoto; un altro equivalente di acido azotoso rimanendo non scomposto, prende lo stato elastico. Il risultato della seconda riazione è

$Az\ O^2$ Un equivalente di gas deutossido di azoto
$Az\ O^4$ Uno di gas acido azotoso.

Rimane nel recipiente uno equivalente di acido arsenico = $As\ O_5$.

Caratteri. L' acido arsenico vien distinto dai seguenti caratteri ; è bianco , di massa amorfe, deliquescente all'aria umida , arrossa le tinte azzurre dei vegetabili , riscaldato da principio si fonde , e col raffreddamento si vetrifica , se la temperatura si avanza troppo si scompone risolvendosi in ossigeno ed acido arsenioso , riscaldato sopra il carbone rovente si scompone e fa sentire odore di aglio.

Composizione e formola simbolica. L' acido arsenico à la stessa composizione atomica dell' acido fosforico , e con le basi salificabili si comportano nella stessa maniera ; perciò si simbolizza in atomi $As^2\ O^5$, in equivalenti $As\ O^5$, pesa 1440,084.

Uso medico degli acidi di arsenico. Sono valevoli ad abbattere i processi di morbosa nutrizione delle parti , a far iscemare le durezze e le degenerazioni dei tessuti. Si sono sperimentati vantaggiosi nel cancro , nello scirro , nelle piaghe cancerigne delle zinne , dell'utero , e della lingua. L' acido arsenioso è riuscito soprattutto proficuo nelle malattie esantematiche croniche.

Azione venefica. L' arsenico dato in dose non debita , agisce come veleno assolutamente mortale sopra i vegetabili , e sopra gli animali senza eccezione. L' acido arsenico e dopo di esso l' arsenioso sono i composti più terribili ; i solfuri ed i sali lo sono in grado minore.

Sintomi di tale avvelenamento. Quando qualche individuo è stato avvelenato con questo potente tossico , i sintomi prodotti da una dose pericolosa di arsenico cominciano circa un quarto di ora , dopo che venne ingolato. Il malato prova da prima dolori nello stomaco accompagnati da ansietà, poi un calore brucianate allo stesso sito e nelle intestina, nonchè una sete inestinguibile ; in prosieguo soppravvengono dei continuì vomiti , coliche spaventevoli , talvolta violente diarrea , mediante la quale l'intestino retto perde l' intiera tonaca , e si esulcera ; quindi sudori freddi , sincopi , spasmi crudeli nelle braccia e nelle gambe , perdita di sentimento , convulsioni e finalmente la morte. L' ammalatato in questo penoso stato può vivere da cinque a dieci ore e spesso di più.

Cura ed antidoti. « Quando si sospetta che un uomo ammalatosi istantaneamente sia avvelenato , si ricorre a tre mezzi per salvarlo. Si può amministrare qualche vomitivo , che faccia evacuare il veleno, od alcuni rimedî neutralizzanti , che sospendono l' azione o diminuiscono l' effetto , in fine gli si possono amministrare alcune sostanze inviluppanti che garentiscono le intestina dall' azione del veleno. Nessuno di questi mezzi

deve esser trascurato, che perciò si comincia dagli emetici, per facilitare l'evacuazione col vomito, che lo stesso veleno già produce ordinariamente; si dà grande quantità di acqua tiepida, o di latte contenente un poco di alcali, affine di rendere il suo sapore nauseante. L' ipecacuana è preferibile agli altri emetici negli avvelenamenti con l' arsenico, poichè irrita meno lo stomaco. Per altro adoperasi spesso il solfato zinchico, a cagione della pronta sua azione, onde lasciar meno tempo all' arsenico di agire sopra la membrana interna dello stomaco. (1) Si somministrano in seguito i rimedi neutralizzanti, che sono, negli avvelenamenti con gli acidi di arsenico, gli alcali e l'acqua carica di gas solfido-idrico. I primi meritano la preferenza, perchè si ànno sempre pronti. Basta versare sopra le ceneri ordinarie dell' acqua bollente, e mischiare la lisciva col latte o con decotto di orzo un pò carico; se ne fa prendere molto all'ammalato, e se ne somministra una nuova porzione, quando à vomitato la prima. In mancanza di lisciva si può impiegare una soluzione di sapone duro, ch' è per altro meno efficace. L' alcali si combina con l'acido arsenioso, per formare l' arsenito potassico ch' è molto meno velenoso, mentre il latte e il decotto d' orzo riveste le membrane dello stomaco, e le protegge contro l' azione di queste materie mortifere. Non saprei decidere, se l'acqua satura di gas solfido-idrico, potendosene avere, debbasi preferire all' alcali; poichè non so se siasi fatta una comparazione fra l' azione venefica dell' arsenito e quella del solfuro di arsenico. Se l' azione di questo fosse minore, meglio sarebbe forse amministrare quindici o venti grani di fegato di solfo (solfuro con solfato potassico) disciolto in moltissim' acqua. Unitamente a questi antidoti non bisogna trascurare gli involventi, fra i quali il latte occupa il primo posto. Quando il maggiòr pericolo è cessato, rimane una suscettività sì esaltata delle intestina, che può cagionare la morte per effetto d' una imprudente o cattiva cura. In generale, è molto più facile salvare le persone vecchie che i giovani, e si è osservato che animali vecchissimi potevano sopportarne, date dosi, senza esserne molto incomodati, e le stesse erano capaci di uccidere rapidamente gli animali giovani della stessa specie. » (Berzelius).

N. B. Da quanto si è detto per la cura dell'arsenico, non bisogna trascurare di amministrare come antidoto, l' idrato, di fresco ottenuto, di sesqui ossido di ferro. Un tal controveleno è dovuto al dott. Bansen di Cotigna. L' autore osservò che una soluzione di acido arsenioso viene interamente precipitata dall' idrato di sesqui ossido di ferro puro, recentemente precipitato e sospeso nell'acqua.

(1) Bisogna aver cura di raccogliere le materie che il malato vomita per esaminarle; poichè sovente la maggior parte del veleno esce per questa via.

Osservazioni sopra il tossicato. All'avvelenato con preparati arsenicali spesso succede, che ad onta dei rimedi, e degli antidoti somministratigli dal medico, pure dopo lungo patimento, terminano le sue pene con la morte. Osservasi in tale circostanza, il cadavere gonfiarsi molto e se l' avvelenato era pletorico e la stagione calda, la putrefazione incomincia subito.

Introduzione all' analisi dell' arsenico.

Spesso e ben volentieri avverasi, che l' iniquo, il vile, l' immorale nemico del suo simile, per segreta rivalità s' ingegna a rinvenire de' mezzi onde togliere al suo emulo, al suo creditore, alla innamorata non più sua, la vita; e siccome coraggio gli manca, così ricorre all' arma de' vili, dico ai veleni.

Tra i tanti conosciuti tossici che di frequente gli empi mettono a profitto per soddisfare l' infame loro desiderio, evvi l' arsenico ed i suoi composti; ma fortunatamente è quello che la chimica di più à studiato a rendere chiara ed evidente la sua esistenza; percui nel mentre l' iniquo crede di aver fatto un misfatto senza pruove, la chimica scienza, con le sue accurate analisi, si affatica a rendere un servizio alla società, e mostrarsi giudice spaventevole e severo per l' empio.

Or siccome in genere di avvelenamento non bastano de' sospetti, ma fa bisogno aver la certezza, dal perchè dal giudizio chimico dipende la morte, o la vita di quell' imputato, perciò la chimica di due mezzi se ne avvale, onde escludere qualunque dubbio, cioè quello dei reattivi, e quello della riduzione. Quindi noi non indarno abbiamo creduto di esporre tutti i metodi e tutte le chiarificazioni su tale argomento, acciò il lettore non abbia più che desiderare sopra tale obbietto.

Istruzione medico-legale, spettante ai periti medico-chimici.

I.° Sarebbe di bene che il Chimico perito, chiamato dal Magistrato, subito entri nel luogo dell'avvelenamento o tentato veneficio in compagnia del medico, chirurgo e di altre persone del foro incaricate, acciò sopra luogo di comun consenso possano verificare il fatto, accertarsi per quanto più è possibile della natura della sostanza che si crede aver prodotto l' avvelenamento e non trascurare di richiamare alla loro idea tutti i caratteri della maggior parte dei veleni.

È indispensabile che il chimico di accordo col medico se ne incarichino, ed in primo luogo se vi è stato vomito lo devono raccogliere; dippiù si devono dare la premura di domandare, e vedere se si trovano dei paccotti di carta; se vi sieno residui di brodi, di altre vivande ec.

2.° Parrebbe conveniente, che il perito chimico, fosse pre-

sente all' autopsia cadaverica, ad oggetto di raccorre non solo le piccole porzioni di materie solide estranee, che si suppongono di natura venefica, ma in pari tempo osservare se il veleno à agito come caustico, ovvero è stato assorbito, senza arrecare lesione organica.

È necessario che il Chirurgo nella sezione cadaverica, non vedendo la membrana interna dello stomaco infiammata ed il più delle volte cancrenata, non osservando ingorgo di sangue nel cervello, e quasi l' istessi fenomeni dell' apoplessia; in tale circostanze sul semplice sospetto, bisogna separare, l'*esofogo*, *dallo stomaco* e *dal retto* (1).

3.° Dovendosi le sostanze conservare per non farne avanzare la putrescenza, spesso si uniscono con l'alcool, poi si suggellano.

N. B. È d' uópo che il Chimico conservi un poco dell'alcool impiegato, ed usa la stessa pratica, cioè suggella e nomima tutto nel verbale; acciò si analizzi tale liquido spiritoso e così dimostrandosi la sua purità, non venga in prosieguo riggettata la perizia, supponendosi l' alcool impuro e contenente quel dato tossico.

4.° Il Chimico pria di assoggettare all' analisi le sostanze dategli dal Giudice, od altro incaricato, fa bisogno che sperimenti la purezza dei reattivi (2) alla presenza del Magistrato, e di tutto se ne fa verbale.

5. Dovendo analizzare, lo sperimento devesi fare alla presenza del giudice o commissario incaricato e se ne deve fare verbale ogni qualvolta si dà principio o fine.

6.° Le sostanze d'analizzarsi si devono dividere per metà; una di esse deve servire agli sperimenti analitici, e metà si suggella e si consegna con un verbale all' autorità corrispondente.

7.° È di bene che gli oggetti d' analizzarsi siano custoditi in luogo ove non possono avere accesso individui oltre di quelli che presenziano all' analisi, e così sospettarsi di frode; perciò

(1) Il Sig. Orfila un altro argomento non meno importante per la medicina legale à supposto. Un uomo mosso da spirito di vendetta, o dominato da altri principî, mette per l' ano, oppure per bocca di un morto di fresco, del veleno, infigendo poi accusa a taluno di propinato tossico. Vi sono dei caratteri certi per svelare la frode?

Il dottissimo Orfila fà osservare che esaminati gli organi del morto partitamente con l' apparecchio di Marsh, si vedrà che alcuni daranno tossico ed altri nò, dal perchè non si à avuto assorbimento generale; quando si tratta di arsenico si osservano bensì tutti i segni, che contradistinguono invece il fenomeno di superficiale o porosa assorzione, detta dai Francesi *imbibition*. Circostanza importantissima d' aversi in mira per non correre in grande errore. Si vedrà dall' analisi che i visceri lontani dal luogo ove si intromise il veleno si troveranno immuni di tale tossico. Dippiù gli altri indizî che accompagnano quel dato avvelenamento ne anche si sono marcati; perciò bisogna usare la massima vigilanza e miticolosità nell' analisi tossicologiche.

(2) Ved. appendice del secomdo volume, purificazione de' reattivi.

nel verbale che devesi fare nel lasciare l'analisi, tutto deve specificarsi (1).

Metodo per dimostrare l' arsenico, proposto dal chiarissimo Orfila.

Il Sig. Orfila egregio tossicologico, sopra tale argomento è stato forse il primo ad indicare de' metodi onde svelare la piccola quantità di arsenico bianco sciolto in un solvente qualunque. Egli dice l' ossido bianco di arsenico potrebbe trovarsi sciolto in una grandissima quantità di acqua, e quindi non essere riconoscibile co' mezzi ordinari (intendeva con l' idrogeno solforato), è necessario in tale circostanza versare, poche gocce di solfato di ammoniaca con ramato di ammoniaca (solfato rameico ammonico) nella soluzione; il miscuglio in caso affermativo acquista subito un color verde, e producesi un precipitato del medesimo colore (arsenito rameico). Tale precipitato, disseccato e messo sopra i carboni ardenti, od in un tubo di vetro col carbone, con la sua scomposizione manda odore di aglio, e lascia l' arsenico metallico.

Altro di Boutigny. Ad un tale insegnamento che fa il Sig. Orfila; M. P. H.Boutigny farmacista di Eureux suggerisce un utile perfezionamento (2), col quale può svelarsi la presenza di $\frac{1}{128}$ di granello. Ecco le sue sperienze.

Ottenendo nel tubo lo strato metallico v' introduce due dramme di acqua distillata e due gocciole di acido clorico; indi con molta cautela fa bollire il liquido, finchè la crosta arsenifera sia sciolta. È a tutti noto la teorica di una tale soluzione, inquantochè l' acido clorico al contatto dell' arsenico si scompone cede il suo ossigeno, perciò il metalloide si permuta in acido arsenico ed arsenioso,e l'acido clorico si risolve in cloro ed ossido di cloro: entrambi quest' ultimi composti essendo volatili, mercè l' azione calorifica prendono lo stato elastico, rimane perciò nello stato fisso l' acido arsenico ed arsenioso. La soluzione la filtra e nel solvente vi stilla dell' acido idro-solforico molto concentrato. Il liquido in breve istante fassi gialletto, e dà in precipitazione del solfuro giallo di arsenico. Per assicurarsi che un tal precipitato è realmente di solfido arsenioso e solfido arsenico, lo tratta con poc' ammoniaca liquida, la quale immediatamente lo discioglie, indi di nuovo produce il precipitato giallo con l' aggiunzione di poche gocce di acido solfo-idrogenico.

Un tal solfuro di arsenico lo separa con accuratezza dal me-

(1) Non altramente dispongono le leggi di procedura penale per comodo ed istruzione dell' uffiziale di polizia giudiziaria. Ved. Art. 64, 66, 68, 70, 71, delle Leggi di procedura criminale.

(2) Bull. genér. de terap. Decemb. 1821.

struo per mezzo di un poco di cotone prima immerso nell'acqua. Finalmente il chiarissimo Chimico taglia il tubo un poco sopra del livello del sedimento, dissecca intieramente a lento calore il precipitato, indi lo raduna e lo unisce con poca limatura ben pulita di ferro finissima. Ciò praticato assoggetta il miscuglio all' azione colorifica e lo arroventa fortemente, badando che non abbia accesso l'aria. Così operando il solfuro di arsenico vien scomposto dal ferro costituendo il solfuro, e l' arsenico reso libero si volatilizza con lasciarsi distinguere dal suo odore di aglio.

La quistione medico-legale, nel mentre si occupava a ritrovare un mezzo come svelare l' acido arsenioso, ed arsenico nelle materie organiche dalle quali è stato assorbito pare di essere stata rischiarata dal Sig. Tauffilier. L' autore à indicato un metodo semplicissimo e poco complicato.

Metodo del sig. Tauffilier. Tratta, il liquido mucilaginoso provveniente dalle decozioni delle materie sospette, con una soluzione di ossido di zinco nella potassa caustica; tale ossido abbandona la potassa e si combina con la materia organica e con la stessa forma un composto insolubile, il quale in breve istante precipita. Il liquido chiarito, che forse contiene l' arsenito od arseniato potassico misto ad un poco di zincato potassico, non iscomposto, lo decanta diligentemente, e poi lo acidifica col cloro-idrogenico (acido idro-clorico), vi aggiunge del solfo-idrogenico liquido, per il che non tarda, essendoci degli acidi di arsenico, a dare delle tracce di acido arsenioso. L' ossido d zinco, non vien precipitato dal perchè rimane in soluzione con l' acido clorido-idrico. Facendo in seguito bollire il liquido, il solfuro di arsenico formato si riunisce in fiocchi gialli, che dopo averlo raccolto, lavato, e seccato, si tratta col metodo quì appresso per ridurlo allo stato di arsenico metallico. Con un tal processo l'autore è giunto a dimostrare 1/10 di grano di acido arsenioso in mezza libbra di materie alimentari.

Il Sig. Tauffilier per ridurre il solfuro di arsenico si serve di un processo semplicissimo, capace di mostrare con molta facilità la presenza dell' arsenico nella più piccola quantità possibile. Introduce il detto solfuro in un tubo di vetro di tre pollici di lunghezza è chiuso da una delle sue estremità, col mezzo di un tubettino vi si stende sopra una sottilissima foglia di argento, indi si riscalda la parte inferiore con lampada ad alcool e così si sperimenta che il solfuro si volatilizza, perciò venendo in contatto della lamina di argento si scompone, dando il solfo con l' argento *il solfuro argentico*, e l' arsenico ridotto si condensa, in forma di anello grigio-nerastro brillante, sopra la parte fredda.

Se non si vorrebbe ridurre allo stato metallico, ma bensì ad acido arsenioso, l' autore consiglia sostituire alle foglie di argento l' ossido dello stesso metallo. La scomposizione è rapida anche a temperatoria poco alta, e l' acido arsenioso pro-

dotto si condensa verso la parte superiore del tubo; sotto forma di piccoli cristalli bianchi ottaedrici, i quali sono facili a staccarsi; perciò si fanno sciogliere nell'acqua stillata calda.

Metodo proposto da Valentino Rose.

Valentino Rose credè utile proporre un metodo onde rinvenire l'arsenico assorbito dalle viscere, o disciolto ne' liquidi, esso è il seguente.

Se l'avvelenamento è stato prodotto dall'acido arsenico od arsenioso disciolti, o dall'acido arsenioso traccannato in fina polvere od è stato assorbito, in vano si cercherebbe l'acido solido, ma fa mestieri ricorrere ad altre vie. In primo luogo si tagliano allora le membrane dello stomaco, si mettono nel liquore, si fanno bollire con alcune dramme di potassa caustica, per disciogliere tutto l'acido arsenioso. Si filtra la soluzione, si riscalda fino a farla bollire, e quando bolle, vi si aggiunge a poco a poco dell'acido azotico, finchè non si depone più nulla, e il liquore sia divenuto fortemente acido, limpido e di un color giallo-chiaro. Si filtra allora bollente, vi si aggiunge carbonato potassico, però non fino a saturazione, si fa bollire per iscacciare l'acido carbonico, e vi si versa poi dell'acqua di calce filtrata finchè vedesi formare un precipitato. L'acqua di calce satura prima l'eccesso di acido, e si precipita poi con l'acido arsenioso allo stato di arsenito calcico, con l'acido fosforico ed unitamente alle materie animali, che erano disciolte nell'acido nitrico. Se in vece di saturare l'acido con l'acqua di calce, si comincia dall'aggiungere al liquore dell'ammoniaca caustica finchè divenga alcalino, e vi si versi poi l'acqua di calce, non si ottiene alcun precipitato, perchè i sali ammonici ritengono l'arsenito calcico in dissoluzione. Il precipitato si raccoglie sopra un filtro, si lava con acqua calda e si dissecca: lo si mescola con polvere di carbone e con la metà del suo peso di acido borico vetrificato e ridotto in polvere fina, s'introduce in una piccola storta di vetro, o meglio anche, in un cannello di vetro chiuso ad un'estremità, ove si riscalda fino al rosso vivo. L'acido arsenioso, se il precipitato ne contiene, trovasi scacciato dall'acido borico e ripristinato dal carbone allo stato di arsenico, che si sublima nel cannello di vetro, a poca distanza dal miscuglio rovente. In questo sito il cannello si copre di una vernice metallica specchiante, oppure, se la dose dell'arsenico è piccolissima, vi si depone una polvere grigia che tolta con precauzione e strofinata sopra una carta con un corpo duro, per esempio, con un ferro od un vetro, acquista lo splendore metallico. Si accende la carta e si lascia fumare, si sente l'odore dell'arsenico volatilizzato. Questo metodo, il quale si riguarda come il migliore per mostrare la presenza dell'arsenico nei casi di medicina legale, pure con lo stesso, si ottiene quasi sempre un

precipitato con l' acqua di calce , tanto che contenga il liquore acido arsenioso , quando che no ; dal perchè la calce forma sempre con la saturazione dell' acido la precipitazione del fosfato che sta disciolto nell' acido idro-clorico , e precipita del pari la calce in mischianza delle materie animali, i quali, depositandosi nel tempo della ripristinazione , dànno prodotti facili a confondersi con una piccola dose di arsenico. Berzelius all' uopo stabilisce il seguente processo.

Metodo di Berzelius. Si fa bollire il contenuto nello stomaco , e le sue membrane tagliate , con potassa caustica , come si è detto di sopra , si soprassatura il liquido con l'acido idroclorico (invece dell'acido azotico) si filtra e vi si fa passare una corrente di gas solfido-idrico: se contiene arsenico ingiallisce dopo qualche tempo , e si precipita un solfuro di arsenico allo stato di polvere gialla; se la quantità di arsenico è piccolissima, il liquido diviene giallo senza che si formi precipitato ; ma evaporandolo , si depone il solfuro di arsenico a misura che l' acido si concentra con l' evaporazione. Si fa passare la soluzione a traverso un picciolissimo filtro , e si lava il solfuro d' arsenico. Se la quantità n' è così piccola , che non possa trarsi dal filtro, si ridiscioglie con l'ammoniaca caustica , la quale poi si evapora in un vetro di orologio ; il solfuro rimasto , può allora staccarsi dal vetro e raccogliersi. Lo stesso si trasforma in acido arsenico; a tal-oggetto si versa a poco a poco sopra del nitro allo stato di fusione in un cannello di vetro chiuso ad una estremità. Il solfuro di arsenico si ossida con una leggiera effervescenza , e senza deflagrazione; allora si discioglie il sale rimasto in alcune gocce o nel meno possibile di acqua , si aggiunge al liquore un eccesso di acqua di calce , e si fa bollire per raccogliere l' arseniato calcico. Si espone questo sale ad un leggiero calore rovente , si mischia con carbone recentemente reso anidro , e s' introduce il miscuglio in un cannello di vetro chiuso da un capo , ed avendo l' altra estremità stretta in modo da somigliare ad un tubo capillare, in dove vedesi l' acido arsenioso e'l carbonico $= As^2 O^3 + C. C. C.$

Si comincia dal riscaldare dolcemente il cannello in *b*, affine di scacciarne l' umidità, che il miscuglio potrebbe avere assorbito; poi si espone il fondo *a* del secondo cannello alla fiamma, finchè il vetro comincia a fondersi. L' arsenico è allora ripristinato e si riunisce nella parte ristretta del suddetto cannello ove trovasi ripartito sopra una sì piccola superficie, che le menome quantità possono venire riconosciute, come vedesi dallo anello As. Basta $^1/_{10}$ di grano di solfuro d' arsenico per manifestarsi in modo deciso. Aggiungendo acido borico al mescuglio precedente, la ripristinazione si effettua ad una temperatura inferiore, ma siccome quest' acido si fonde, e si gonfia, ò trovato preferibile il non impiegarlo. Berzelius.

Per abbreviare l' assaggio di cui si tratta, si può mischiare intimamente il solfuro di arsenico col carbonato sodico, e riscaldare il miscuglio nella parte larga di un cannello simile a quello che serve alla ripristinazione dell' acido arsenioso. In tal caso si forma un solfo-sale. Si fa arrivare del gas idrogeno nel cannello, in maniera che entri per l' apertura più larga, ed esca per l' estremità sua capillare. Si fa nel tempo stesso, fortemente roventare al connello ferruminatorio la parte ove trovasi il solfo arseniato; l' arsenico si ripristina, e si depone nello stato metallico nella parte sua più stretta. Il solfo arseniato si converte in tal caso in solfo idrato, ma conviene adoperare un leggiero eccesso di alcali — Leibig à trovato che il solfuro di arsenico è anche facile a ripristinarsi come l' acido arsenioso, facendolo cadere nel descritto cannello, introducendovi sopra un poco di calce carica di carbone, ottenuta con una forte calcinazione al rosso dal tartrato calcico in vasi chiusi. Si comincia dal far roventare questa calce, poi vi si fa passare il solfuro di arsenico in forma di vapore. L' azione riunita del solfuro di arsenico, e del carbone sopra la calce, produce dell' acido carboni-

co ed un solfuro calcico ; l' arsenico , ripristinato dal calcio , si depone nel cannello a qualche distanza dal luogo riscaldato. In saggi così delicati , nei quali nessuna menoma parte può sottrarsi dall' osservazione , bisogna esser certi che i reagenti impiegati sieno assolutamente privi di arsenico.

Metodo del Marsh. Il Sig. Marsh osservando l' importanza di un metodo , il quale ne dimostra la più piccola quantità ; conscio che l' idrogeno nascente dalla scomposizione dell' acqua trovandosi all' immediato contatto di un acido di arsenico lo deacidifica costituendovi un composto gassoso , cioè l' arseniuro di idrogeno : dall' altra parte conoscendo che la fiamma del gas idrogeno composto , quando viene intercettata da un corpo freddo , deposita quello che teneva in sua combinazione con far vedere delle macchie , perciò l' inglese Marsh ne stabilì il seguente processo.

Fa digerire nell' acqua calda le sostanze in cui si sospetta esisterci l' acido arsenioso , o l' acido arsenico ; il liquore filtrato lo mescola ad una proporzionata dose di acido solforico , e lo fa reagire nell' apparecchio di sua invenzione, rappresentato dalla *figura*.

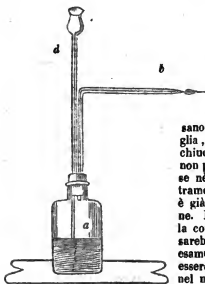
L' apparecchio dunque, come si osserva , non è che uno cannello di vetro del diametro interno di 2 a 2 $1/2$ centimetri piegato a sifone. L' estremo A del braccio più corto è fornito di robinetto sul quale è fissato il tubo metallico C, il di cui conico prolungamento finisce con lasciare un apertura strettissima. Da questo stesso lato deve stare sospesa una lamina di zinco, che arriva fino al punto B , cioè qualche centimetro al di sopra della curvatura dell' apparecchio. L' estremo dell' altro braccio si lascia aperto, e tutto l'apparecchio si mantiene situato in linea verticale nel punto F , sul sostegno D. Congegnato e disposto in tal guisa l'apparecchio si versa dal lato E il liquore da esaminarsi, acidolato, come si è detto , dall'acido solforico. Il robinetto del braccio A si serra dopo che nell' apparecchio si è versato il liquido , il quale ascende fino al robinetto , poco al di sotto della capillare apertura. La reazione dell' acido sopra lo zinco coll' intermezzo dell' acqua sviluppa il gas idrogeno, lo stesso è misto all'arseniuro tridrico, essendovi acido arsenioso od acido arsenico nel liquore. Il gas deprime , come facilmente si

comprende, la colonna del liquido facendola risalire verso il lato D, e lo zinco restando a secco lo sviluppo del gas cessa immantinente. Apresi allora il robinetto, il getto gassoso si accende, ed alla fiamma vien soprapposta una capsoletta di porcellana come vedesi in h. Vi si forma un deposito di arsenico metallico, se nell' idrogeno si contiene dell' arseniuro tridrico. Dirigendo la fiamma medesima in un tubo aperto a' due capi, le pareti ricopronsi da un intonico bianco di acido arsenioso; ma se dassi al tubo tanta inclinazione da poter essere toccato dalla fiamma si deposita nel luogo del contatto una porzione di arsenico metallico, e tutto il resto và a depositarsi nelle parti più lontane, in istato di acido arsenioso. Il gas idrogeno, proveniente dalla prima reazione, a misura che vien consumato permette che il liquore acido ritorni in contatto dello zinco e lo sviluppo gassoso ricominci. Si brucia come dianzi si è detto, allorchè lo zinco è rimasto nuovamente a secco, e questa operazione può essere ripetuta finchè ne fa bisogno per accertarsi della esistenza o non esistenza del venefico metallo, nelle materie sottoposte ad esame. Un tal metodo non è imbarazzante semprecchè i liquori da saggiarsi sono perfettamente limpidi. Non è lo stesso essendo vischiosi, o tengono disciolte delle materie organiche, come d' ordinario avviene in tutt' i casi di avvelenamento. In tal rincontro lo sviluppo del gas è accompagnato da molta schiuma, che ne rende incomodo il procedimento, ed è mestieri attendere ben lunga pezza onde far che la schiuma si dilegui, e l' idrogeno possa liberamente infiammarsi. Il Sig. Marsh propone di mettere uno strato di olio alla superficie del liquido per impedirne lo spumoso ingrossamento — Malgrado che questo processo, particolarmente per la semplicità, sia il migliore fra quelli impiegati finora nelle diligentissime ricerche per l' avvelenamento dell' arsenico, pure uno studio profondo à fatto riconoscere ben presto gli errori gravi, a' quali può dar luogo, contentandosi di esaminarne i risultamenti con soverchia superficialità.

Osservazione di Liebig. L' autore fece rimarcare che se la soluzione, esaminata con l' apparecechio di Marsh, contiene una dose alquanto considerevole di altri metalli, come per esempio il ferro in istato di cloruro, ottengonsi delle macchie specchianti pari a quelle dell' arsenico. Ed avviene perchè il gas trascina sece meccanicamente delle piccole gocce della soluzione, ed i metalli che essa contiene sono più o meno ripristinati dalla fiamma del gas idrogeno, e si depongono in forma di macchie non altrimenti che se fosse l' arsenico. Per lo che Berzelius e Liebig contemporaneamente proposero una modifica al metodo di cui si è fatto parola, ed è di fare passare il gas a traverso un tubo di vetro di qualche centimetro di diametro, riscaldato per una lampada a spirito. Poco innanzi alla parte riscaldata si addensa l' arsenico, formando un anello specchiante, e gli altri metalli in soluzione, trasportati meccanicamente dal gas, sono ripristina-

ti dall' idrogeno nella parte riscaldata, e si arrestano poco appresso.

L'apparecchio di Marsh già descritto non fu da tutti adottato. Esso à il difetto di non far operare che su di picciolissima quantità di liquido, e l'intermittente sviluppo del gas appena basta per sostenere la fiamma di pochi istanti. Quindi si semplicizzò l'apparecchio ed in pari tempo si sono ovviate notevoli inconvenienti.

d b a

All'uopo in vece del *tubo a sifone* si adopera con più vantaggio una bottiglia *a*. fornita di un imbuto di sicurezza *d*. e del tubo piegato ad angolo *b*. pel quale si fa sortire il gas. L'uno e l'altro si fissano sopra la bocca della bottiglia, mercè un sughero, il quale chiude ermeticamente. Il gas non può accendersi se non quando se nè è espulsa tutta l'aria, altramente potrà succedere, come è già noto, una forte detonazione. Dovendosi perciò attendere la completa uscita dell'aria vi sarebbe molta perdita del gas in esame, così l'operazione deve essere incominciata dal versare nel matraccio l'acqua acidolata e lo zinco, e dopocchè l'aria contenutavi è stata rimpiazzata dall'idrogeno, si versa per lo imbuto di sicurezza *d*. il liquore, in cui si sospetta l'arsenico, e subito dopo si possono incominciare i saggi di che abbiamo già parlato.

N.B. E' della maggiore importanza notare che il liquido, da cui si fa sviluppare il gas se contiene, invece dell'arsenico, un sale solubile di antimonio; evvi perciò formazione dell'idrogeno-antimoniato. Questo accesso col metodo descritto forma sulla capsola di porcellana delle macchie specchianti di antimonio metallico, come se fosse l'arsenico. Queste macchie si potrebbero facilmente distinguere da quelle di arsenico quantevolte avessero una certa spessezza; ma stantecchè sono quasi sempre leggiere, il Chimico poco familiare con simili ricerche potrebbe essere tratto da un criminoso errore, limitandosi a vedere le macchie e non riconoscerne definitivamente la loro natura. È ben facile che in un supposto, ovvero avvelenamento siasi amministrato il tartaro emetico (tartaro potassico antimonico), per far rigurgitare il veleno,

non sempre esistente , e le materie vomitate , in caso d' Insussistente veleno , contengono il tartaro emetico solo , e questo col metodo di Marsh dà delle macchie , che giudicato senza altro esame , come provenienti dall' arsenico, si procurerebbe fatale sentenza all' infelice , forse innocentemente , imputato di un tanto delitto. Ne siegue dunque che dalle semplici macchie non si può nè si dee mai arguire la presenza reale dell' arsenico senza offendere i dritti più sacri della umanità.

Nuovo metodo proposto dal Sig. Marsh per distinguere indistintamente le macchie di arsenico da quelle di antimonio. Dopo aver montato l'apparecchio necessario per produrre l' idrogenazione nascente dall' arsenico o dall' antimonio, Marsh pone una sola goccia di acqua distillata sul pezzo di vetro o di porcellana che deve presentarsi al getto del gas infiammato, in modo che la goccia d' acqua resti sospesa. Questa disposizione presa una volta, accende il gas, tiene il pezzo di vetro così umettato ad un pollice circa al di là del getto, o giustamente al di sopra dell' estremità del cono della fiamma , e l' arsenico , se la mescolanza da saggiarsi ne contiene, si trova acidificato nel medesimo tempo che l'idrogeno abbrucia. Trovandosi in contatto con la goccia d' acqua sospesa al di sopra, forma con la medesima una soluzione d' acido arsenioso , facilissimamente riconoscibile, mediante molti reattivi. L' azotato argentico ammoniacale , per esempio , scopre la sua presenza , facendo conoscere un precipitato giallo-cedro molto caratteristico. Siccome nelle medesime circostanze l' antimonio non somministra punto una combinazione solubile , è facile di prevedere che non deve operarsi verun cangiamento, allorchè si ricorre ai reattivi dell' arsenico. In luogo di un pezzo di vetro o di porcellana , Marsh trovò preferibile di servirsi di un tubo di vetro di 16 centimetri, 6 millimetri di lunghezza , e di un centimetro, 4 millimetri circa di diametro. Umetta legermente l' interno di questo tubo con acqua distillata , e lo pone verticalmente al disopra dell' estremità del getto del gas infiammato.

Sperienza sopra tale obietto di Orfila. Il dotto Orfila non à trascurato a far delle sperienze per quanto riguardano le diverse macchie , di diversa natura , che si possono ricavare con l' apparecchio del Marsh , operando con liquidi scevri d' arsenico.

Dice l' autore : le macchie d' arsenico sono di colore, brunofuro-specchianti e brillantissime , il colore è nerastro se lo strato di arsenico è di bastante spessezza : non attirano l' umido dell' aria ma dopo poco tempo perdono la lucentezza metallica , non arrossiscono il tornasole , ed allora quando sono poste in contatto con la fiammella del gas idrogeno semplice vengono immediatamente volatilizzate.

Le macchie d' arsenico alterate dalla presenza di una materia organica più o meno scomposta, o da sostanze solforate, prendono una tinta gialla.

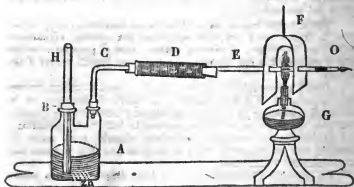
Le macchie di arsenico e di antimonio si sciolgono a freddo con qualche goccia di acido azotico concentrato: avverasi che rimane, se contengono materie carbonose, piccole quantità nere indisciolte, provenienti da sostanze organiche, le quali furono trasportate dal gas, ma tale residuo svanisce svaporando l'acido a secchezza.

Evaporato il tutto a secchezza l'arsenico vi lascia per residuo una macchia bianca solubile nell'acqua, l'antimonio un residuo giallastro insolubile; neutralizzato il liquido con la potassa, ed in essa stillandoci qualche goccia di soluzione neutra di azotato argentico, osservasi che produce un coloramento rossocupo col sale di arsenico, e non altera quello di antimonio. Agendo per la via della riduzione il precipitato di arsenico fornisce l'anelletto metallico, il quale si raccoglie nella parte assottigliata del tubo, nel mentre non si ottiene lo stesso dal residuo di antimonio.

Nota di Lassaigne. Il dotto Chimico francese invece di infiammare il gas come è prescritto nel metodo di Marsh, lo fa attraversare in una soluzione di azotato argentico. Vedesi in tale operazione che l'arseniuro d'idrogeno scompone l'ossido di argento, dando luogo alla precipitazione dell'argento metallico ed alla formazione dell'acido arsenioso, il quale resta in soluzione, nonchè dell'idrogeno puro, che col calorico prende lo stato elastico. Indi dopo esser terminato il gorgogliamento, si precipita l'ossido argentico rimasto, con l'acido cloro-idrogenico, ed il liquido chiaro evaporato darà con la concentrazione l'acido arsenioso, il quale può esser riconosciuto con i soliti reattivi.

Note di Koeppelin e Kampmann. Questi dotti chimici ànno modificato in certo modo l'apparecchio di Marsh da abbracciare le aggiunsioni proposte dai celebri chimici Berzelius e Liebig, dandole anche maggiore precisione.

L'apparecchio di Koeppelin e Kampmann è rappresentato dal-

la *fig.* in prospetto. Esso è fomato da una bottiglia a due colli A, in cui si è posto dello zinco, ed è piena per metà di acqua distillata. Al collo B. è fissato un tubo diritto H. della larghezza di un centimetro o meno, che scende infino al fondo della bottiglia. All' altro collo vi è unito un tubo piegato ad angolo retto C. che comunica con un altro più largo D. ripieno per metà di cloruro calcico fuso (muriato di calce). Da quest' ultimo parte il tubo E O, formato di vetro poco fusibile e di pareti alquanto spesse, lungo 2 centimetri, non più largo di 5 medimetri e tirato in punto allo estremo O. Inoltre abbiasi una lamina di rame F. larga 5 a 6 centimetri e lunga 1 a 2 decimetri circa, piegata a forma di staffa, di modo che possa presentare due lamine parallelle distante l' una dall' altra poco più di 5 centimetri. Nel mezzo delle lamine vien praticato un foro, pel quale si fà passare l'ultimo tubo come vedesi nel punto E. O. dell' apparecchio. Quest' aggiunta sostiene il tubo ed impedise il curvarsi per effetto del calore, mantiene concentrata la fiamma della lampada G. in un sol punto, ed in fine serve da parafuoco al resto del tubo, che devesi conservare freddo, onde possa l' arsenico facilmente depositarsi.

L' apparecchio essendo così montato, s' introduce pel tubo H. una piccola quantità d'acido solforico, e poichè lo sviluppo del gas idrogeno à votato d' aria l' apparecchio, s' accende la lampada G., in fra la staffa di rame F, e nel medesimo tempo si dà fuoco al getto gassoso nell' estremo O. Se i reattivi erano chimicamente puri non si deve formare deposito di sorta nè sul tubo riscaldato, nè sopra la capsola di porcellana posta sopra la fiamma del gas dall' estremo O. Dopo questo saggio, che riconfirma la purità dei reagenti, si versa maggior dose di acido unitamente al liquore da esaminarsi, avendo cura di non versarne molto per impedire l' abbondante schiuma, prodotta da una troppo viva reazione. La strettezza del tubo H. non permettendo la rientrata dell' aria, l' operazione può essere protratta a volontà e senza sospendere il riscaldamento del tubo e l'accensione del getto gassoso.

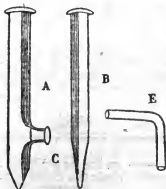
L' idrogeno, che giugne scevro di umidità nella parte riscaldata del tubo, vi deposita poco oltre delle macchie di arsenico in forma di anelli, se contiene la minima parte di arseniuro tridrico. E perchè potrebbe sempre scappare una qualche piccola porzione di arseniuro tridrico, ecco la necessità di bruciare il gas dall' estremo O., e così raccogliere le ultime tracce di arsenico che s' involano dalla prima reazione.

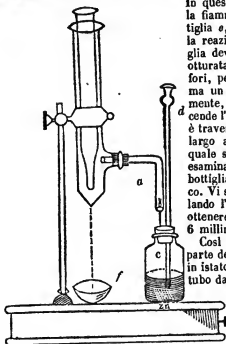
Note all' apparecchio di Marsh, fatte da Danger e Flandin. Tutti i differenti processi di carbonizzazione più raccomandati sonosi messi a sperimento da Danger e Flandin, ed ànno riconosciuto che essi davano risultati variabilissimi. Convinti della necessità di produrre una carbonizzazione assoluta degli organi, ànno cercato un processo di carbonizzazione che

non presenta gl' inconvenienti di quelli finora proposti. Il loro metodo anche a parere de' Commessari dell' Accademia deve mettersi al di sopra di tutti gli altri.

La materia organica mettesi in una capsola di porcellana in unione di 1/6 del suo peso di acido solforico, e si riscalda sino a tanto che l'acido incomincia a ridursi in vapore. La sostanza organica in sulle prime si discioglie, e si carbonizza durante la concentrazione del liquore, rimescolando continuamente con ispatola di vetro, nell' atto che si manda a compimento l' evaporazione, il carbonizzamento si esegue senza rigonfiarsi della mescolanza. Si cessa dall' azione del calore quando il carbone sembra friabile e quasi secco. Raffreddata la capsola vi si aggiunge con una pippetta piccola quantità di acido azotico concentrato o di acqua regia, in cui sia eccedente l' acido azotico. Questa giunta converte l' acido arsenioso in acido arsenico, e giova per esser l'ultimo molto più solubile. Si evapora a secchezza di bel nuovo, indi sciogliesi nell'acqua bollente, e la soluzione perfettamente limpida, e qualche volta scolorata, sottomessa all'esame nell' apparecchio di Marsh, non produce mai schiuma.

Il processo or ora dettagliato, oltre gli altri vantaggi che lo rendono preferibile, merita di essere raccomandato e per la interessante considerazione di richiedere il meno possibile di reattivi, e perchè mancano quegl' inconvenienti della deflagrazione, i quali si conoscono benissimo.

Danger e Flandin assicuratisi degli errori che ne risultano dalla incompleta combustione delle materie organiche, e che ciò può avvenire anche quando i liquori sono limpidi e non dànno schiuma nell' apparecchio di Marsh, ànno immaginato un apparecchio particolare, nel quale il gas idrogeno viene completamente bruciato, e parimente l'arsenico e le materie meccanicamente trascinate.

Esso si compone di un condensatore cilindrico A, provveduto di tubolatura verso il suo estremo inferiore C, e termina a cono colla punta aperta; di un tubo da combustione E, ricurvato nel mezzo ad angolo retto, e che possa unirsi coll' intermezzo di un sughero alla tubolatura C, del condensatore A; di un refrigerante B, di cui la parte inferiore deve essere tirata in modo che possa serrare l' apertura dalla parte conica del condensatore. Tutto l' apparecchio, unitamente alla bottiglia dalla quale estraesi il gas, montato sopra un sostegno si rappresenta dall' esemplare qui appresso.

Per servirsene si riempie il refrigerante B. di acqua ben fredda o s' intromette della neve, e s' introduce nel condensatore A; si fissa alla tubolatura C. il tubo da combustione come indica la *fig.*

In quest' ultimo si fa entrare la fiamma, che si à dalla bottiglia *e*, nella quale si esegue la reazione chimica. La bottiglia deve esser a bocca larga otturata con sughero a due fori, per uno de'quali si ferma un tubo tirato capillarmente, alla di cui punta s'accende l'idrogeno; e l'altro foro è traversato da un tubo *d*, più largo a forma d' imbuto, pel quale si versa il liquore da esaminarsi. Nell' interno della bottiglia si dee mettere lo zinco. Vi si versa il liquido regolando l' operazione in guisa da ottenere una fiamma di 5 a 6 millimetri di lunghezza.

Così operando la più gran parte dell' arsenico si deposita in istato di acido arsenioso nel tubo da combustione *a*, o formasi una leggiera nebbia sulle pareti essendo tenuissima la quantità dell' arsenico nel liquore esaminato; ed una picciolissima quantità si condensa unitamente all' acqua sopra le pareti del refrigerante. Per la conica apertura dell' estremo inferiore del condensatore scorre la piccola quantità del liquido condensato e si raccoglie nella capsola *f*. Terminata l' operazione si smonta l' apparecchio, e si fa passare nel tubo ricurvo *a*, qualche goccia di acqua regia, la quale mischiata all' acqua che si trova nella capsola, si svapora a secchezza. Il risultato può in fine o analizzarsi con la riduzione mercè il flusso nero, o per mezzo dei reattivi.

Osservazioni ed esperienze fatte dai chimici incaricati dall' Accademia Medico-Cerusica di Parigi.

I Chimici incaricati dall' Accademia, pria di dare opera alle loro peculiari ricerche, ànno posto in disamina i metodi fino allora eseguiti in medicina legale. Ed Orfila si è seco loro trattenuto varie volte, intorno i fatti principali annunziati nelle sue memorie.

N. B. Noi intanto non ci tratteniamo sopra tali sperienze, ma solo riportiamo quelle, fatte da tali commissionati onde dimostrare la non esistenza dell' arsenico nel corpo umano nello stato normale; nonchè le loro conclusioni. L'Autore.

Esperienze per ricercare nel corpo umano l'arsenico normale.

È duopo conoscere che il dottissimo Orfila prima di farsi tali sperienze avea letto una memoria alla stessa accademia, con la quale dimostrava trovarsi l' arsenico normale, perciò i chimici istituirono le qui appresso sperienze.

1.° Presero un chilogrammo (1) di carne muscolare, lo carbonizzarono con l'acido azótico, e poi il carbone lo saggiarono con l' apparecchio di Marsh, un tale sperimento fu negativo.

2.° Sperimentarono 500 gramme (2) di carne muscolare, carbonizzate per l' acido solforico, il risultato fu del pari negativo.

3.° Il carbone risultante da 500 gramme di carne muscolare carbonizzata dall' acido azotico, si è trattata con l'acqua. Al liquore filtrato soprassaturato di ammoniaca si agglunse dell' acetato tri-piombico (sale di saturno), e vi produsse un precipitato; lo stesso si separò ed a caldo si scompose mercè l' acido solforico: il liquore alquanto diluito si sperimentò in un piccolo apparecchio di Marsh ed il risultato fu del pari negativo.

4.° 2 Chilogrammi di ossa umane, carbonizzate sur di una graticola, e ridotte in polvere si posero a digerire per otto giorni nell' acido solforico concentrato. Allungato il liquido si è riscaldato, ed indi per mezzo della diligente feltrazione fu separato il solfato calcico. Si svaporò il liquore a secco; al residuo s' aggiunse un poco di acido azotico e poi dell' acqua, il liquore non diede minima macchia nell' apparecchio di Marsh.

5.° Una identica sperienza fatta sopra un chilogrammo di ossa ma più fortemente calcinate, diede puranco negativo risultamento.

Se anche nell'ossa vi fosse effettivamente l'arsenico normale non si avrebbe potuto dimostrare carbonizzandole all' aria, attesochè si sarebbe sviluppato tutto l'arsenico nello stato metallico durante la calcinazione delle ossa. E per questo che si stabilirono altre sperienze, onde non lasciare su questo punto importante, alcun dubbio, come vedesi in prosieguo.

6.° Nell' acido cloro-idrogenico puro, diluito con quattro volte il proprio volume di acqua, si posero in digestione 500 gram-

(1) Chilogrammo, costa di millegrammi, uguale ad once 41 e granelli 400; od once 41, e 16 grammi.

(2) Grammo uguale a granelli 25, ed è la ventiquattresima parte dell' oncia.

me di ossa. Per attivare vieppiù la soluzione si tenne riscaldato il miscuglio a + 40 circa. Effettuitasi la soluzione del fosfato calcico, si pose da parte la gelatina. La dissoluzione del fosfato nell' acido cloro-idrogenico diluita, fu scomposta con l' acido solforico, il quale precipitò in combinazione della calce nello stato di solfato. Il precipitato si lavò per più volte con acqua calda ed i liquidi si evaporizzarono a secchezza: al residuo vi si aggiunse dell' acido azotico, si disseccò di bel nuovo e dopo trattato al solito coll' acqua, e messo a pruova il liquido nell'apparecchio di Marsh, non si ottenne alcuna macchia.

La gelatina carbonizzata per l' acido azotico fornì un liquido, il quale messo in esame separatamente nell' apparecchio di Marsh non diede macchia di sorta alcuna.

7.° In una somigliante sperienza fatta con un chilogramma d' ossa, si carbonizzò solamente la gelatina per l' acido solforico; ed il risultato si osservò lo stesso che nel precedente sperimento.

8.° In una altra esperienza, 500 gramme d' ossa furono trattate allo stesso modo, ma non si operò separatamente sulla gelatina; i liquori riuniti non diedero alcuna macchia nello apparecchio di Marsh.

9.° La stessa sperienza diede lo stesso risultato operando sopra 1 chilogramma d' ossa.

10.° Aggiuntasi a 500 gramme d' ossa 2 milligramme d'acido arsenioso e praticatosi pel resto come sopra, si ottennero macchie numerose d' arsenico.

I Commissari dell' Accademia in compagnia de' sigg. Danger e Flandin, che avevano già annunziati la inesistenza dell' arsenico normale, ripeterono le sperienze già descritte, modificando un poco la disposizione dell' apparecchio.

11.° Posero 1 chilogrammo d' ossa in una storta di porcellana, situata in un fornello a riverbero, il collo comunicava con largo tubo della stessa materia, riscaldato al bianco, e questo metteva in un recipiente tubolato, che si teneva freddo mercè dell' acqua. Dalla tubolatura del recipiente partiva un tubo che trasportava il gas in un altro tubo di porcellana più stretto e riscaldato in un fornello a riverbero, e quindi il gas depuravasi attraversando una bottiglia contenente acqua, e poi bruciato in un altra per mezzo di una corrente d' aria.

Essendo i tubi di porcellana riscaldati al rosso, si riscalda gradatamente la storta, ed in fine si porta al calor bianco. L' operazione addimanda 7 a 8 ore per completarsi.

Il rimasto nella storta fu trattato con l' acido solforico, i depositi carbonosi formatisi nel collo della storta, ne' tubi di porcellana e ne' recipienti, si fecero bollire coll' acqua regia e si svaporarono, unitamente all' acqua condensata nelle bottiglie dell'apparecchio. Tutt' i liquidi complessivamente non diedero indizio alcuno d' arsenico nell' apparecchio di Marsh.

9. La stessa sperienza diede lo stesso risultato operando sopra 1 chilogrammo d' ossa.

10. Aggiuntasi a 500 grammi d' ossa 2 milligramma di acido arsenioso e praticato pel resto come sopra, si sono ottenute macchie numerose d' arsenico.

Per rendere complete queste sperienze si badò di accertare anche la inesistenza dell' arsenico nel brodo di bue e nelle biadi, in cui si era ammesso puranco.

Il residuo proveniente da 2 litri di brodo è stato carbonizzato per l' acido solforico e l' acido azotico, e niun risultato si ebbe nell' apparecchio di Marsh.

13. Si sottoposero all' analisi delle biade ed altri grani prodotti dalle semenze *incalcinate* coll' acido arsenioso, e non si ebbe la più piccola dose di arsenico.

Conclusioni degli Accademici.

Ecco a quali conclusioni menano le surriferite sperienze.

1. Col processo di Marsh può rendersi sensibile $^1/_{1000000}$ d' acido arsenioso esistente in un liquore; le macchie incominciano parimente a comparire anche quando vi se ne contiene $^1/_{2000000}$ circa.

2. La stessa proporzione d' arsenico si manifesta meglio, più presto, e dando macchie più intense allorchè si trova sciolto in minor dose di liquido. È quindi vantaggioso concentrare convenientemente i liquidi da saggiarsi.

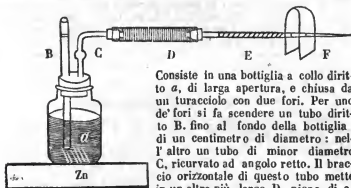
È interessantissimo di fare attraversare il gas, dell' apparecchio di Marsh, in un tubo pieno di amianto, ed in mancanza di cotone, per trattenere le gocciolette di liquido trascinate dal gas, e che darebbero delle macchie di solfuro di zinco, da mentire l' aspetto delle macchie arsenicali.

3. È utile il metodo di Lassaigne, soprattutto per riunire le minime porzioni di arsenico, contenute in gran quantità di liquido, e tanto più profittevole, quando non è possibile altrimenti la concentrazione. Può del pari sperimentarsi un liquore formato di 2 centimetri cubici della soluzione arsenicata, e 500 centimetri cubici di acqua acidolata. Il gas sviluppato si fece arrivare in un tubo ripieno di frammenti di vetro, attraverso i quali si è diretta nel medesimo tempo una corrente rapida di cloro. Dopo si è ben lavato il tubo con dell' acqua distillata, si è concentrato il liquore per evaporazione, e saggiato in un piccolo apparecchio di Marsh diede distinte macchie arseniali.

La soluzione di azotato argentico può essere rimpiazzata da quella di cloro, o di un cloruro alcalino (clorito con cloruro).

4. La disposizione dell' apparecchio, indicata da Berzelius e Liebig, con le utili modifiche di Koeppelin e Kampmann, rende sensibile delle quantità esili di arsenico, che resterebbero sconosciute, o dubbiamente indicate dalle macchie. Offre pure il vantag-

gio di poter condensare l'arsenico in una maniera molto più completa. L' inconveniente, che fa d' uopo avvertire, è che l'arsenico trovasi sovente unito ad una piccola dose di solfuro, che ne altera il colore, singolarmente quando la materia arsenicale e frazionaria.

L' apparecchio, cui dànno la preferenza i Chimici commissari è quello rappresentato dalla *fig.*

Consiste in una bottiglia a collo diritto *a*, di larga apertura, e chiusa da un turacciolo con due fori. Per uno de' fori si fa scendere un tubo diritto B. fino al fondo della bottiglia, di un centimetro di diametro: nell' altro un tubo di minor diametro C, ricurvato ad angolo retto. Il braccio orizzontale di questo tubo mette in un altro più largo D. pieno di amianto, della lunghezza di circa 3 decimetri. Al tubo dell' amianto è fissato un altro E. di vetro, poco fusibile, del diametro intorno di circa 2 a 3 millimetri e di parecchi decimetri di lunghezza, tirato in punta nell' estremità F. e circondato da foglie di ottone nella lunghezza di circa un decimetro.

La bottiglia *a*. deve essere tale da contenere il liquore da saggiarsi, e lasciare un voto di circa il quinto della sua capacità. È importante che il volume del liquido di assaggio non sia troppo considerevole se l'arsenico trovasi in dose assai rifratta.

Il tubo da sviluppo C. termina acuto nella parte immersa nella bottiglia, ed evvi una bolla in un sito qualunque, lungo la parte verticale, la quale bolla fa un ufficio non indifferente, cioè quello di condensare e far ricadere nella bottiglia il liquido volatilizzato dal calore della reazione.

Disposto in tal guisa l' apparecchio, introdottovi le lamine di zinco, ed uno strato d'acqua, onde chiudere il tubo B. vi si versa un poco di acido solforico. Il gas idrogeno che si sviluppa scaccia l' aria della bottiglia, e dopo vi si introduce il liquore in cui si sospetta l' arsenico, pel medesimo tubo B. facendolo scorrere rasente le pareti senza riempire tutto il vano del tubo, e ciò per impedire che si possa introdurre dell' aria nell' apparecchio. Se lo sviluppo del gas si rallenta vi si aggiugne altro poco di acido solforico. Si riscalda al rosso la parte del tubo avvolta dalla foglia metallica, e mercè di un para-fuoco s'impedisce che il riscaldamento si propagasse sopra una maggiore

lunghezza del tubo. Se il gas contiene arsenico si deposita in forma di un anello, innazi alla parte riscaldata. Il gas, uscito dall' apparecchio si accende. Vedesi se produce delle macchie sopra una capsola di porcellana, ed inoltre si può puranco ricurvare il tubo e far traversare il gas in una soluzione di azotato argentico, per condensare le tracce di arsenico che potrebbero scappare dalla prima reazione.

L' arsenico deposto in forma di anello può essere caratterizzato : 1. per la sua volatilità : 2. per la sua conversione in una polvere bianca (acido arsenioso), riscaldato in un tubo aperto a' due capi, e tenuto in una posizione inclinata : 3. chè mediante l' acido azotico, o l' acqua regia si converte in acido arsenico solubilissimo nell' acqua, e svaporata a secchezza la soluzione in una piccola capsola di porcellana, darà precipitato rosso-mattone, versandovi qualche goccia di soluzione neutra di azotato argentico : 4. chè dopo le indicate prove si può ridurre l' arsenico di bel nuovo in istato metallico. Per ottenere ciò è sufficinte di aggiungere una piccola quantità di flusso nero nella capsola in cui si è fatta la precipitazione con l'azotato argentico, e poichè si è disseccato il miscuglio s'introduce nel tubo usato per la riduzione. ved. pag. 211. Vi s' introduce la sostanza per l'estremità e quindi si chiude alla lampada. Si riscalda poi al calor rosso, e l'arsenico ripristinato si rappiglia verso le estremità del tubo in un anello, che offre tutte le qualità fisiche dell' arsenico, anche se fosse in tenue quantità.

È facile trovare in commercio dell' acido solforico e dello zinco in istato di purità ; ma è sempre raccomandevole che in tali esperienze, le sostanze adoperate siano purificate dal chimico stesso. Lo zinco impiegato da' Commessari dell' accademia era in foglie sottilissime e lo trovarono sempre puro. Merita dunque di esser preferito, perchè i metalli laminati sono sempre più puri. Ma contutto ciò sarebbe sempre attaccabile una perizia quantevolte il medico leggista non avesse eseguite le debite sperienze per accertarsi pria della purezza dei reattivi ; perciò alla fine del secondo volume abbiamo pensato trattare partitamente della purificazione dei reattivi più in uso.

La carbonizzazione per l' acido solforico è preferibile a quella fatta coll'acido azotico, e con l' azotato potassico, ma per evitare ogni sorte di perdita deve essere eseguita in vasi chiusi.

È importantemente necessario che la carbonizzazione sia completa, chè in contrario non solo producesi schiuma nell' apparecchio di Marsh, ma si producono delle macchie, che Orfila à chiamato macchie di lordura, e queste avendo l' aspetto delle macchie arsenicali, darebbero luogo a degli errori gravissimi, soprattutto quando l' analista fosse poco familiare in tali ricerche, o fosse facile a prevenirsi da' primi risultati.

Tutte le esperienze dirette a dimostrare l' esistenza dell' arsenico normale, ànno dato risultati negativi.

Le modifiche portate all'apparecchio di Marsh soddisfano pienamente i bisogni delle ricerche medico-legali; ma quando il risultato non è tale da poter studiare i caratteri chimici della sostanza venefica con tutta la possibile esattezza, l'esperimentatore dovrà considerarlo come nulla od almeno dubiosissimo. Ma il più delle volte l'esame delle materie vomitate, e di quelle rimaste nel canale intestinale può dare indizi tanto sicuri della presenza del veleno, da potersi finanche dispensare dalla carbonizzazione degli organi, e di altri numerosi sperimenti.

Modifica all'apparecchio di Marsh, fatto da Morton. Il Signor Morton, volendo schivare l'uso dello zinco e dell'acido solforico, i quali possono qualche volta contenere dell'arsenico, escogitò un altro processo, esso consiste nel decomporre l'acqua con una corrente elettrica, per mezzo di una pila galvanica, e raccogliere l'idrogeno arsenicato in una campana disposta al polo negativo. L'apparato di cui fa uso è una specie di pila di Volta, esso è formato di un vaso cilindrico aperto alla sommità, ed in cui è versato il liquido sospetto; un recipiente di vetro a foggia di cono capovolto chiuso da una chiavetta di rame, vien posto in questo vaso cilindrico. La chiavetta essendo aperta, il recipiente conico si riempie del liquido contenuto nel primo recipiente e si chiude. Due fili di platino penetrando uno nel recipiente, e l'altro sotto la campana, stabiliscono la loro comunicazione; facendo giungere in questo modo il filo negativo nel recipiente conico che è riempiuto del liquido in cui siavi sospetto di contenere l'arsenico, il filo positivo nel primo recipiente. Allora quando il gas idrogeno è accumulato nel recipiente conico, si apre la chiavetta e si accende per esaminarlo nei consueti modi.

Processo del sig. Ugo Reinsch. Il sig. Ugo Reinsch à descritto un altro processo; esso consiste nell'acidolare con l'acido idro-cloro i liquidi arsenicali e farli bollire col rame che covrensi di una pellicola di arsenico metallico, del colore grigio di ferro. La precipitazione dell'arsenico è si compiuta che i liquidi a questo modo trattati e posti ad analisi nell'apparecchio di Marsh non dànno traccia veruna d'idrogeno arsenicato. Nondimeno è da sapere che con siffatto processo possonsi precipitare molti metalli, tra i quali l'oro, l'argento, il bismato e l'antimonio; ma, il primo si distingue dal colore, i due seguenti per lo sblendore, il quarto perchè precipitasi in stato cristallino, e l'ultimo perchè covre il rame di una pellicola violetta quando è in soluzione allungata, e di una crosta grigiastra in quelle concentrate. Nondimeno, potendo queste differenze indurre in errore qualche Chimico poco uso a siffatte sperienze, indica l'autore un metodo più esatto. Egli osservò che gli acidi fosforico, solforico e l'acetico contenenti arsenico bollite col rame metallico non ne alterano lo sblendore, al pari della stessa soluzione di acido arsenico. Ma se una goccia di acido-idroclorico

viene in contatto col rame immerso in siffatte soluzioni, l'arsenico ben presto se ne precpita nello stato metallico. La millesima parte di 5 centigrammi di acido arsenioso vien scoverta, con tal metodo, dal rame. L'autore eseguì poi degli sperimenti per osservare se colla stessa sensibilità scovrir si potesse l'arsenico negli alimenti, ed i risultamenti furono gli stessi, così che depositar si vide l'arsenico, come se fosse stato sciolto in un acido minerale. Siffatto processo sensibile così come quello di Marsh è a questo preferibile, evitandone gl' inconvenienti (1).

Metodo per svelare la più piccola quantità di arsenico, usato dall' autore nel suo studio particolare.

Le sperienze ed osservazioni fatte da tanti dotti Chimici onde svelare le picciolisime quantità di acido arsenioso ed arsenico, di proto-solfuro, o deuto solfuro, di arsenito ed arseniato, ci ànno ammaestrati a quanto siegue.

La sostanza liquida e solida rinvenuta nello stomaco, quando dà segni di avvelenamento con l'arsenico, saggiato con i soliti reattivi, oppure nel semplice sospetto si mescolano con l'ottava parte di nitro purissimo ed antecedentemente sperimentato che non contenga arsenico; s'intromette in una storta lotata e tubolata, e poi si assoggettano alla distillazione, e si riceve il distillato in un recipiente ben condizionato, e mantenuto freddo, quando non distilla più sostanza alcuna, allora dalla tubolatura vi si versa dell' acido azotico circa la quarta parte della sostanza solida impiegata e si avanza la temperatura per distruggere tutta la parte organica, la quale sarebbe d' impedimento all' analisi. Il liquido ottenuto nel recipiente, si assoggetta ad accurate analisi, e poi si tratta la sostanza fissa rimasta nella storta e lungo il collo con acqua distillata purissima, e bollente, in mischianza dell' acqua regia, badando che la stessa agisca per un certo dato tempo a caldo e che il liquido sia alquanto acidetto. La mischianza si filtra e il solvente attenuto si evapora a consistenza sciroppose e poi si assoggetta all' esperimento del Marsh nel modo più appresso.

Dopo aver sperimentato, con l' apparecchio ultimo a cui ànno dato la preferenza i Commissari accademici, la purezza dell' acido solforico, nonchè dello zinco, facendo cadere lo sviluppo del gas idrogeno sopra un pezzo di porcellana, e facendolo gorgogliare nella soluzione di azotato argentico; allora dal tubo che fà le veci d' imbuto si versa il liquido in cui supponesi l' arseniato potassico, e poi accesa la fiammella del gas idrogeno

(1) Vedi appendice sopra l' avvelenamento pubblicato da Raffaele Cappa, che fa seguito alla medicina legale del Puccinotti. Napoli 1843 pag. 213, 214.

si fà cadere sopra la superficie interna di una capsola annessa ad un vaso di porcellana, nel quale si appone della neve e così facendo, vedesi, che esistendoci dell' arsenico in combinazione dell' idrogeno, viene abbandonato sopra la superficie della capsula già mentovata. È da notarsi che osservandosi delle macchie l'operatore dovrà usare una tale pratica, portando la fiammella del gas in diversi punti della superficie della capsola, e così impedire che si riscaldi la superficie, e non vada soggetto l'arsenico a volatilizzarsi. Da tale operazione può anche rilevarsi il perchè si usa la capsola fredda. Le macchie brunastre-lucide che si osservano, si trattano con poc' acqua regia e poi con l' acqua stillata. Vedesi che se nelle macchie vi esiste dell' antimonio, producesi, un dealbamento bianco, con l'acqua (ossido antimonio) prodotto dal cloruro antimonico; in tale caso bisogna lasciarlo depositare, e poi separare il liquido, il quale devesi evaporare a secchezza in un ordigno al proposito. Dopo ciò la massa rimasta si scioglie nell' acqua distillata, e si satura l' acido con la potassa all' alcool; il sale risultante, arseniato di potassa, si assoggetta all' analisi per via umida, come rilevasi dalla Tav. I. apposta alla fine del primo volume, per commodo ed istruzione dei Tironi in tale scienza; onde distinguere l' arsenito di potassa o di soda, dall' arseniato, antimonito, ed antimoniato alle stesse basi.

ARTICOLO XXVIII.

Degli ossi-acidi di selenio.

Acido Selenioso

Metodo. L' acido in esame si ottiene trattando il selenio con l' acido azotico, badando di aiutare l' acidificazione del selenio con leggera temperatura finchè non più si osserverà sviluppo di acido azotoso e 'l liquido abbia acquistato consistenza sciropposa. La sostanza cristallizzata è l' acido di cui si tratta.

Caratteri. L' acido selenioso quando è nello stato d' idrato è cristallizzato in prismi striati, i cristalli sono inalterabili all' azione dell' aria e sono solubili nell' alcool.

Composizione, e formola simbolica. Essendo l' acido selenioso composto di uno di selenio e due di ossigeno, a tale oggetto viene simbolizzato Se O^2, pesa 694, 583.

Reattivo. Posto sopra i carboni *al dar di fiamma*, si scompone e lascia sentire odore di rapa cotta. Una lamina di zinco immersa nella soluzione dell' acido in parola, l' acido lascia sopra la superficie del metallo il selenio in fiocchi rossi.

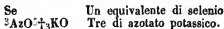
Acido selenico.

Istoria. L' acido selenico fu scoverto da Mitscherlich e Nitzch nel 1827. Berzelius antecedentemente credè dimostrare l' acido selenio, ma dopo poco tempo si scovrì che lo stesso era l' acido selenioso.

Stato naturale. Non esiste in natura.

Preparazione. Si ottiene deflagrando una parte di puro selenio con tre di azotato di potassa (nitro) ; quando è cessata la combustione la massa si scioglie nell' acqua , e 'l liquido filtrato si scompone con l' azotato piombico : il precipitato che si ottiene di tale reazione si lava con acqua pura , o poi si mescola con dell' acqua ed in essa vi si fa pervenire una corrente di gas solfo-idrogenico (idrogeno solforato) , finchè osservasi la scomposizione di tutto l' ossido di piombo. La mischianza si filtra , ed il liquido ricavato da tale filtrazione si fa bollire ad oggetto di espellere tutto l' acido idro-solforico, e per concentrarlo a consistenza sciropposa.

Teorica. Dalla combustione del corpo acescente selenio , con l' azotato potassico, che supponiamo di essere nelle quantità.

Se	Un equivalente di selenio
$^3AzO^5 + 3KO$	Tre di azotato potassico.

Ne avviene che tre equivalenti di acido azotico del nitro, cedono al selenio tre equivalenti di ossigeno, e nel mentre il selenio si permuta in acido selenico , l' acido azotico scomposto in parte si gassifica in acido azotoso, l' acido selenico con tre equivalenti di potassa vi compongono, un equivalente di seleniato tribasico di potassa = Se $O^3 + KO$.

Trattando lo stesso con l' azotato piombico , che supponiamo = $^3AzO^5$ PmO ; ne risulta per doppia scomposizione ; un equivalente di seleniato tri-piombico = Se+ ^{3} PmO , e tre di azotato potassico = $^3AzO^5$ KO.

Facendo gorgogliare il gas solfo-idrogenico nell' acqua ove vi si trova il seleniato tri-piombico , ne risulta che l' idrogeno solforato= S H,con l'ossido piombico, = PmO, per doppia scomposizione formano acqua = HO, e solfuro piombico S Pm, composto insolubile , percui rimane l' acido selenico in soluzione.

Caratteri chimici. L' acido selenico à molta analogia con l' acido solforico ; è liquido , caustico , senza odore e contiene sempre dell' acqua, percui segna all' areometro 35. Baum. Si volatilizza e distilla , quando la temperatura non è tanto elevata ; ma riscaldato al dilà de' 288.° si scompone risolvendosi in ossigeno ed acido selenioso. Posto in eccesso in contatto con l' acqua , cagiona un' elevazione di temperatura , come l' acido solforico trattato in pari modo.

Caratteri Chimici. Arrossa potentemente la tintura di tornasole, come l'acido solforico, non è scomposto dall'acido solforoso, con le basi salificabili forma dei sali isomorfi ai solfati.

Caratteri esclusivi. L'acido selenico riscaldato col carbone in vasi distillatori, dà selenio sublimato, ossido ed acido carbonico nello stato gassoso; con la barite forma sale insolubile, solubile nell'acido azotico.

Composizione e formola simbolica. Dal modo come l'acido selenico si comporta con le basi, si è dedotto aver la stessa composizione dell'acido solforico, cioè d'un equivalente di selenio e tre di ossigeno = $Se\ O^3$, pesa 494, 583.

ARTICOLO II.

Degli acidi a radicale composto.

Dal fin qui studiato, benissimo si è osservato che gli acidi di cui si è trattato sono di composizione binaria, e perciò di natura inorganica. Abbiamo intanto degli altri acidi, i quali ànno composizione ternaria e quaternaria: essi per l'appunto sono quelli che ancora dobbiamo trattare, ed appartengono al regno organico; perciò vengono con più ragione classificati col titolo di *acidi a radicale composto.* Quando il radicale di tali acidi è di due elementi, *idrogeno e carbonio*, i principî salificanti sono di natura organica vegetabile; al contrario quando sono di tre elementi, *idrogeno*, *carbonio ed azoto* diconsi di natura organica animale; ecco il perchè gli acidi vengono distinti a radicale monario, *gli inorganici*, a radicale binario, e ternario, *gli organici.*

Acido acetico.

Istoria. L'aceto vanta la sua conoscenza da tempi remotissimi; gl'Alchimisti conoscevano l'aceto radicale. Stahl e Westendorf furono quelli che indicarono il metodo di preparare l'acido acetico con la scomposizione di un acetato, con l'aggiunta dell'acido solforico. Laewitz, di Saint-Pétersbourg, fu il primo nel 1793 che preparò l'acido idrato e puro.

Stato Naturale. L'acido acetico si rincontra frequentemente in natura; esiste in molte sostanze allo stato di purezza, oppure combinato agli ossidi metallici. Si trova combinato alla potassa, nel succo di quasi tutti i vegetabili. Varî liquidi animali, come il sudore, l'orina e 'l latte ne contengono piccola dose. Si forma in molta quantità nei succhi vegetabili, i quali contengono dello zucchero e cadano in fermentazione acida, come sperimentasi nel vino acido ec.

Estrazione. L'acido in esame può ricavarsi da diverse sostanze, ed in diversi modi.

1.° Distillando l' aceto comune (1) in vasi distillatori di vetro con un dodicesimo di polvere di carbone, finchè siasi ottenuto tre quarti del liquido; il risultato è l' acido acetico allungato, comunemente chiamato, *spirito di aceto.*

2.° S' introduce in una storta lotata dell' acetato rameico; la stessa si situa sopra un fornello a riverbero; al collo della storta si adatta un recipiente avvolto in mezzi frigoriferi ed un tubo di sicurezza; quindi dopo aver condizionato esattamente l' apparecchio si adatta la temperatura, finchè non osservasi distillare cosa alcuna. Vedesi scendere da dentro il collo della storta un liquido, da principio verdognolo, prodotto da un poco di acetato rameico, poi bianco, composto di acqua ed acido acetico, più, un poco di spirito piro-acetico; la sostanza rimasta nella storta di color tabacco, componesi di rame metallico ed ossido rameico: Per ottenersi perfettamente puro fa bisogno ridistillarlo. Un tale acido dicesi *aceto di venere.*

3.° Si prende un'arbitraria quantità di acetato piombico fiorito (sale di saturno) s' introduce in una storta di vetro tubolata, al collo si adatta il solito recipiente e dalla tubolatura vi si versa a riprese il terzo di acido solforico concentrato; si mescola bene e poi dopo aver condizionato le giunture, si adatta la temperatura a bagno di arena, e si procede con accuratezza, finchè non più distilla cosa alcuna.

N. B. L' acido così ottenuto porta con se dell' acido solforoso; gli si può togliere aggiungendovi piccola quantità di surossido piombico; quando si sperimenta non più esistervi acido solforoso, allora si decanta, il liquido salino e l' acido privo del precipitato si ridistilla.

4.° Dello stesso modo può ottenersi scomponendo l' acetato sodico.

Teorica. Nel secondo metodo ne avviene, che l'acetato rameico da principio si fonde nell' acqua di cristallizzazione; poi si scompone, una porzione di acido distilla inalterato, altra porzione si scompone con parte di ossido rameico, e compongono acqua ed acidopiro-acetico; misto ad una sostanza oleosa empireumatica, perciò resta rame repristinato ed ossido rameico.

Nel terzo e quarto metodo accade, che l'acido solforico con la base ossido di piombo, o soda, compone il solfato a tali basi, l' acido reso libero, distilla.

Il surossido piombico s' impiega, perchè con l' acido solforoso vi compone, cedendo porzione del suo ossigeno, l' acido solforico e 'l solfato piombico, sale insolubile.

N. B. Quando bisogna in caso di asfissia od altra malattia il semplice odore dell' acido acetico, il medico, il chirurgo, o qualunque individuo, può all' istante ottenerlo. All' uopo si pren-

(1) L' aceto comune è composto di *acido acetico*, *acqua*, *materia colorante*, *parte estrattiva*, *bi-tartrato potassico*, e *malato potassico.*

de dell' acetato di potassa fuso, (terra foliata di tartaro), s' intromette in un biccherino e sopra la stessa vi si versa dell'acido solforico concentrato, ed in breve istante si vede sviluppare l' acido acetico con odore soave e gratissimo.

In commercio spesso si smercia dell' aceto solido; esso componesi di solfato, o tartrato potassico ed acido acetico concentrato.

Caratteri. L' acido in esame quando è ottenuto da un acetato è liquido alla temperatura ordinaria, di odore proprio soave piccante, di sapore acido caustico. Quando la temperatura è troppo bassa, si congela. Cimentato all' azione calorifica si volatilizza senza scomporsi e bolle a 100, i vapori messi in combustione bruciano con fiamma azzurrognola. L' aceto distillato diversifica dal descritto, perchè lo stesso contiene meno acqua. L' acido acetico il più concentrato, secondo Mollerat, contiene 10,5 per 100 di acqua.

Composizione e formola simbolica. L' acido acetico acquoso di una densità di 1,063 contiene uno atomo di acido, ed uno di acqua. L' acido acetico e composto $C_4\ H^6\ O_3$. Si simbolizza $\overline{A}$; ogni atomo di acido acetico idrato perchè contiene un atomo di acqua, è $= \overline{A} + H^2O$.

N. B. Taluni considerano l' acido acetico composto di un radicale ipotetico chiamato *acetile*, od altramente come dicono alcuni chimici francesi *aldeide*; è composto di $C_4\ H_6$. Il radiccale acetile si simbolizza in chimica organica 4_6A. L'acido acetico 4_6AO^3.

Uso Viene adoperato per fare limonee e sciroppi: dippiù adoperasi nelle asfissie e nei luoghi di mal aria per odorare.

Incompatibilità. Le basi salificabili, i carbonati, e la maggior parte dei sottosali, sono incompatibili.

ARTICOLO II.

Acido tartarico sinonimo di sale essenziale di tartaro, di acido tartaroso, di acido tartrico.

ISTORIA. L' acido di cui tessiamo istoria, fu scoverto nel cremor di tartaro, da Duremel, Magraf, e Rovelle, e preparato per la prima volta da Scheele. Ricevè dallo stesso tal nome, perchè si estrae dal tartaro, *cremore di tartaro.*

Stato naturale. Non si trova mai nello stato di purità, ma sempre combinato alla potassa ed alla calce.

Estrazione. Si sciolgono esattamente in 15 parti di acqua, quattro di bi-tartrato di potassa (cremore di tartaro); quindi vi si aggiunge tanto marmo bianco polverato (carbonato di calce) finchè non si ravvisa più effervescenza: ciò fatto, si lascia il materiale in riposo per ore quindici, poi si filtra, e quello che resta sul filtro si lava fino alla totale insipidezza dei lavacri;

quindi il sale che rimane (tartrato di calce) asciugato, si scompone con metà di acido solforico allungato con dodici parti di acqua, e per agevolare l' azione chimica di questo acido si riscalda il tutto per un certo tempo. Dopo aver lasciato in riposo la mischianza, il mestruo si filtra e si concentra a lento calore a consistenza sciropposa; poi si abbandona al tempo a cristallizzare. Dopo l' elasso di ore 24, a 30, si troverà il liquido in parte cristallizzato, che è l' acido in esame.

Altro metodo. Si scompone un arbitraria quantità di tartrato neutro di potassa, percui l'operatore può servirsene del tartrato potassico rimasto dalla scomposizione del bi-tartrato di potassa col carbonato calcico, con altra d' idroclorato calcico (cloruro calcico); il precipitato che si ottiene *tartrato calcico*, si lava all' insipidezza e si tratta poi con l' acido solforico a seconda del metodo tenuto più sopra.

Teorica. Premettiamo essere il cremore di tartaro un bitartrato di potassa, composto risultante $2\overline{T} + KO$, e'l marmo, un carbonato calcico $= CO^2\ CaO$; se ne deduce da ciò, che l' acido tartrico eccedente la saturazione della potassa scompone il sale calcico, dando luogo con la base al tartrato calcico, sale insolubile, e per conseguenza all' evoluzione del gas acido carbonico, il quale addimostrasi dall'effervescenza che marcasi nell'atto della combinazione. Rimane da tale composizione, e scomposizione, tartrato calcico che se ne precipita $= \overline{T}\ CaO$, e tartrato potassico $\overline{T}\ OK$ che resta in soluzione. Il sale insolubile, trattato con l'acido solforico, dà a vedere che alla base calce si combina formando il solfato calcico, sale insolubile $= SO^3\ CaO$, e l'acido tartrico rimanendo privo di combinazione si mette in soluzione dell' acqua, dalla quale si separa poi con l' evaporazione, e cristallizzazione.

Nel secondo metodo ne avviene che per doppia scomposizione il tartrato potassico coll' idroclorato di calce, i quali vengono rappresentati dalle formole seguenti, dànno a vedere.

Sostanze impiegate.

H Cl CaO	Un equivalente di idro-clorato di calce
$\overline{T}$ KO	Uno di tartrato potassico

Daranno per prodotto

H Cl KO	Uno equivalente di idro-clorato potassico
$\overline{T}$ CaO	Uno di tartrato calcico.

Il dippiù della teorica potrà rilevarsi nel primo metodo.

Caratteri. L' acido tartarico non à colore, à sapore fortissimo agre, cristallizza in lamine larghe, oppure in prismi

schiacciati, arrossa potentemente le tinture azzurre vegetabili, è inalterabile all' aria, si scioglie benissimo nell' acqua, e la sua soluzione lasciata all' aria libera dopo poco tempo si copre di muffa e così si scompone ; è solubile nell' alcool e la soluzione non è capace più di cristallizzare.

Composizione atomica e formola simbolica. Secondo Berzelius l'acido in esame è composto di quattro di carbonico, quattro di essigeno, e cinque d' idrogeno $= C_4 O_4 H^5$. Si simbolizza $\overline{T}$, pesa 830, 709. Cristallizzato contiene un atomo di acqua, perciò la sua formola è $= \overline{T} + H^2O$.

Reattivi. Vedete acido citrico.

Falsificazione. Spesso si trova in commercio dell' acido tartrico polverato, misto col solfato acido di potassa, o col solfato acido di allumina e potassa (allume): la soluzione di un tale acido, fatta con l'acqua stillata, darà in caso affermativo con l'acetato piombico, un precipitato, insolubile nell' ammoniaca ; dippiù con l' azotato baritico, un precipitato, il quale non sarà solubile nell' acido idro-clorico, ed esposto sopra il carbone, *col dar di fia ma* manifesterà l' odore di acido solforoso.

Uso Medico. Come mezzo terapeutico l' acido tartarico è poco usato. Si prepara intanto *la polvere di limonata* altramente *Limonea dei Viaggiator i.* Si compone con una libbra di zucchero ; mezz' oncia di acido tartrico, e poche gocce di essenza di cedro.

Acido piro-tartarico.

Istoria. La scoverta dell' acido piro-tartrico è dovuta a Valentino Rose ; ma in prosieguo i signori Vauquelin, e Gruner meglio studiarono la natura di tale acido.

Stato naturale. Non esiste in natura, ed è il risultato di un' azione chimica.

Metodo. Si fa distillare a lento calore l' acido tartrico, od in sua vece il bi-tartrato potassico ; il distillato ottenuto da tale operazione si filtra per carta antecedentemente bagnata con acqua, onde separare la sostanza oleosa pirogenica ; ciò fatto il liquido che contiene acido acetico e piro-tartrico, si precipita con una soluzione di acetato piombico. Si vedrà prodursi un precipitato, il quale costa di piro-tartrato piombico ; lo si mischia con dell' acqua e poi si scompone con metà, del peso del precipitato secco, di acido solforio diluito ; si lascia in riposo il tutto per l' elasso di ore sei, poi si filtra ed il liquido chiarito si svapora a bagno maria, fino a consistenza di sciroppo. Dopo il raffreddamento lasciandosi all'aria ad una svaporazione spontanea, v drassi l' acido precipitare in aghi.

Caratteri. È senza colore, non à odore, cristallizza in aghi a quattro facce, à sapore acido aggradevole, riscaldato rapidamente in cucchiaio di platino, diventa infiammabile, capace

di dare una fiamma azzurra. Si distinque dall'acido tartrico, perchè non precipita col suo eccesso la potassa, come pure perchè con la *calce*, *barite*, *e strontiana* forma sali solubili.

Composizione e formola simbolica. Giusta l' analisi di Gruner l' acido piro-tartrico è composto C^5. H^6. O_4. Giusta Pelouze componesi C_5. H^4. O_3. Si simbolizza $p\overline{T}$. Il suo atomo pesa 719, 638.

N. B. Erdmann à trovato che fondendo l' acido tartrico ad una temperatura alla quale l' acido non ingialliscie ancora, perciò a 120.°, e badando di mantenerlo in tale grado di calore finchè una stilla del liquido si consolida, sopra una lamina di vetro fredda, in massa chiara, trasparente e senza il menomo intorbidamento: l' acido tartarico si permuta in saccarico. Lo stesso ottiensi dall' acido racemico.

ARTICOLO XI.

Acido Citrico.

ISTORIA ED ETIMOLOGIA. L' acido citrico preparato per la prima volta da Scheele à ritratto tal nome, dal perchè dapprima fu ricavato dal succo dei cedri. Esso intanto trovasi nel succo dei limoni, dei cedri e portogalli immaturi, ma mai puro, perchè misto al muco, al principio estrattivo ed all' acqua che lo diluisce.

Preparazione. Si preme un arbitraria quantità di succo di limone; si chiarifica a caldo con l' albumina di uovo, e così si separa il principio mucoso: si tratta il liquido acido col marmo bianchissimo polverato (carbonato calcico), finchè non più osservasi effervescenza. Dopo il riposo di ore cinque si filtra, oppure si decanta e 'l precipitato si lava e poi si secca. Asciugato il sale calcico, si scompone con metà di acido solforico allungato in sei parti di acqua, e si lascia in riposo per l' elasso di ore 24, trascorso il quale si passa per filtro di vetro ed i liquidi riuniti si evaporano per metà e poi si passano per carbone animale antecedentemente purificato: ciò fatto si evaporizzano a consistenza sciropposa e poi si lasciano in luogo freddo a cristallizzare.

Teorica. Poco differisce da quello dell' acido tartrico, perciò leggesi la stessa.

Caratteri. L' acido citrico cristallizza in prismi obliqui a quattro facce, è inalterabile all' aria, cambia in rosso le tinte azzurre vegetabili, esposto al fuoco si scompone, dà un olio particolare e l' acido piro-citrico. L' acido citrico non precipita col suo eccesso la soluzione di carbonato potassico: con la barite dà un precipitato solubile nell'acido azotico, e nell'eccesso del proprio acido.

Composizione e formola sombolica. L'acido citrico è composto $C_4 . H_4 . O_4$, ciascun atomo di base si rattrova combinato con quattro di carbonio, quattro d'idrogeno, e quattro di ossigeno. Ammettendo che questa sia la quantità di un atomo di acido, pesa 720, 709. Il simbolo è $\overline{C}$.

Reattivi. Per distinguere l'acido citrico dal tartarico. Se in una soluzione di potassa, o cloruro potassico, si versa dell'acido tartrico in eccesso, non tarderà molto a marcarsi un precipitato bianco, *bi-tartrato potassico*; l'acido citrico agisce in azione opposta. Berzelius indica un altro carattere per distinguere l'acido citrico dal tartarico, e da tutti gli altri acidi vegetabili, cioè quello di formare con l'ossido di piombo un sale solubile nell'ammoniaca, e questo carattere lo crede esclusivo pel solo citrato piombico (1).

Osservazione dell'autore.

Nel nostro studio particolare di chimica, fin da settembre 1839 sperimentammo alla presenza de' nostri allievi quanto asserisce Berzelius, per il carattere esclusivo del citrato piombico. Bisogna confessare il vero che ci è riuscito sperimentare, che tanto il citrato, quanto il tartrato piombico sono solubili nell'ammoniaca, perciò volendosene taluno servire di un tal carattere del citrato piombico, per distinguere il tartrato e per consequenza l'acido tartrico dal citrico, cade in grandissimo errore.

Uso medico dell'acido citrico. A questo acido vengono attribuite proprietà, antisettica, antiscorbutica, dissetante, antivenerea. Si usa nelle febbri infiammatorie come antidoto dell'oppio, del solano e di consimili sostanze narcotiche. Si prescrive sciolto nell'acqua semplice od aromatica, unito allo zucchero, o sciroppo, a guisa di limonea.

Incompatibilità. Sono incompatibili in generale tutte le basi salificabili, i carbonati ed i sotto sali.

Falsificazione. In commercio spesso si falsifica l'acido citrico con l'acido tartarico; la frode è facile a scovrirsi, mettendo in confronto i caratteri chimici dell'uno e dell'altro acido.

(1) Ecco l'espressione dello svedese Berzelius « non è facile riconoscerli (intende i citrati) da un carattere appartenente all'acido. Essi precipitano i sali piombici neutri, come fanno la maggior parte de' sali composti d'acidi vegetabili: quando raccogliesi il precipitato, e vi si versa sopra ammoniaca, esso disciogliesi, il che è una proprietà distintiva del citrato piombico. Ved. il tom. terzo della sua opera tradotta in Napoli il 1837 pag. 230, verso 27.

Acido piro-citrico.

Istoria. L' acido in esame fu scoverto da Lassaigne.

Metodo. Si ottiene sottomettendo l'acido citrico cristallizzato alla distillazione secca. I prodotti sono, un olio empereumatico pesante, ed un'acqua acida che vi soprannuota. L'olio contiene grandissima quantità di acido che si può estrarre lavandolo con molta acqua, o digerendolo con una soluzione di carbonato alcalino, oppure con acqua e carbonato calcico. Si purifica, trattando la soluzione bruna, dopo averla saturata con un alcale, con la calce e carbone animale, proveniente dalla preparazione del prussiato di potassa; indi filtrando il liquore, precipitandolo con acetato piombico, lavando il precipitato, diluendolo in acqua, e scomponendolo infine col solfido-idrico, si otterrà evaporando il liquore a consistenza sciropposa, col riposo, l' acido cristallizzato; il quale prende la forma di aghi delicati, ed aderenti gli uni agli altri.

Caratteri. È cristallizzato in aghi delicati ed aderenti gli uni agli altri, senza colore, non è capace sublimarsi, è solubile nell' alcool e nell' acqua. Differisce dall' acido citrico, perchè forma sali solubili con tutte le basi salificabili, a meno del sale piombico e mercurioso.

Composizione e formola simbolica. Dalle analisi istituite da Dumas risulta composto, $C_5 H_4 O^3$. Si simbolizza $p\overline{C}$, pesa 707, 15.

ARTICOLO XII.

Acido Gallico.

Istoria. I Signori Macquer, Levvis, e Monnet, nonchè gli accademici di Digione furono i primi a dimostrare l'acido gallico. Scheele nel 1777 l' ottenne alquanto puro.

Metodo per estrarlo. Si versa sopra sei libbre di acqua distillata una di noce di galla polverata (1). Si lasciano macerare per quindici in sedici giorni e poi si filtra e 'l liquore filtrato si pone in un vaso di vetro, e si fa svaporare lentamente all'aria. Si forma una muffa, od una densa pellicola, e si precipitano dei fiocchi mucosi abbondantissimi; la soluzione perde il sapore astringente e diviene più acida. Elasso circa due mesi di tempo che il materiale si è lasciato all' azione dell' aria, marca-

(1) Diverse specie di querce le quali allignano nel Levante, nelle parti meridionali della Francia e presso di noi, soffrono sopra la loro superficie delle punture da un insetto chiamato da' naturalisti *Cynips quercius folii*. Dopo d' esser punte, osservasi dall' incisione trasudare un sugo, il quale si addensa in forma sferica, che porta il nome di galla, ove racchiudesi l' animaletto.

si sulle prime una crosta composta di aggruppati cristalli granellosi di color grigio. Giunto a questo punto si separa la parte liquida dalla solida, e sopra questa si versa dell' alcool anidro bollente; questo scioglie il pretto acido gallico, e lascia il principio mucilagginoso. L' alcoolito filtrato per carbone animale si concentra lentamente, e quindi col raffreddamento lascia l acido gallico puro cristallizzato.

Altro. Si tratta una soluzione di noce di galla con un eccesso di bianco di uovo (albumina), la stessa precipitasi in unione dell'acid tannico; il liquido chiaro si evapora a secchezza e poi si tratta con l' alcool; lo stesso scioglie unicamente l'acido gallico: la tintura si evapora a consistenza di estratto, indi si scioglie nell' acqua calda stillata, si tratta con l' ossido di stagno, ed il liquido chiaro si evaporizza e si fa cirstallizzare.

Caratteri. L'acido gallico è di colore bianco alquanto gialletto, cristallizzato in aghi setolosi inalterabili all' aria, di sapore aspro astringente, arrossa la tintura di tornasole, è volatile ad un calore moderato, ad un forte fuoco si divide in due parti, delle quali una si sublima; la sublimata vien composta di acido gallico anidro, e puro; à sapore particolare amaretto, non cambia in rosso le tinte blù, e si scioglie nell' acqua. Al contrario la non sublimata è solubile nell' alcool, nell' acqua, e nell' etere. L' acido solforico lo permuta in acido acetico, e l azotico in ossalico.

Composizione e formola simbolica. Secondo Berzelius la sua composizione risulta d' idrogeno 4, 70, carbonio 57, 61, ossigeno 37, 69. Viene simbolizzato con la lettera $\overline{G}$; pesa 1072,62. L'acido cristallizzato contiene un atomo di acqua, perciò si esprime $\overline{G}+H^2O$.

Reattivi. L'acido gallico viene usato in chimica come sensibilissimo reattivo dei sali ferrici; con essi vi forma precipitato nero, *gallato*.

ARTICOLO LIII.

Acido benzoico sinonimo di fiori di belzoino.

Storia. L'acido benzoico fu scoverto nel 1608, da Blaise di Vigenere, e lo denominò *fiori di belzoino*; oggi in tanto conosciutasi la qualità acida, e perchè si ricava dal belzoino, perciò dicesi *acido benzoico*.

Stato naturale. Fu scoverto nello stato libero non solo nel balsamo belzoino, ma in tutti i balsami; nel sangue di drago, in certe parti de' vegetabili, ne' baccelli di vainiglia, nella fava tonka, e giusta Vogel in parecchie piante odorifere, componenti l erbe delle praterie naturali, come l' *Anthoxanthum o-*

doratum è l' *Holcus odoratus*. Foucroy, e Vauquelin, ne dimostrarono la sua esistenza nell' urina degli animali erbivori, in combinazione della potassa, costituendo il benzoato di potassa.

Estrazione. Può ottenersi come edotto, e come prodotto; infatti si ottiene come edotto in più modi.

1.° Si fa riscaldare a moderato calore il balsamo belzoino in vaso di terra (pignatta) coverto con un lungo cono di carta suga. Il belzoino si fonde, e l'acido benzoico che entra nella chimica composizione si volatilizza, e si condensa nelle pareti interne del cono, sotto forma di aghi vellutati; questi raccolti si conservano all'uso. Un tal processo è dovuto a Biaggio de Vignis.

2.° Si fa bollire il belzoino polverato nell' acqua per circa mezz'ora, e quindi si filtra ed il liquore filtrato lasciato in abbandono al tempo, col raffreddamento deporrà l'acido cristallizzato. Questo metodo è dovuto a Goeffrey.

3.° Si fanno bollire per mezz' ora in ventiquattro parti di acqua, tre di belzoino polverato, e due di calce pura: quindi si filtra e 'l filtrato si scompone con tanto acido cloro-idrogenico diluitò, quanto basta per l' intiera precipitazione; il precipitato raccolto su di un filtro si scioglie nell' acqua bollente, e 'l liquido raffreddandosi deporrà l' acido cristallizzato, e privo di acido cloro-idrogenico. Questo metodo fù indicato da Schèele.

4.° Fourcroy e Vauquelin propongono per ottenerlo il metodo seguente; si versa dell' acido idro-clorico sull' orina concentrata degli animali erbivori, il principio salificante scompone il benzoato di potassa che in essa vi esiste e precipita l' acido benzoico, sotto forma di piccoli aghi.

5.° Il sig. Stoltze indica un metodo che sembra più vantaggioso, ed è il seguente. Si prende una parte di belzoino, e si sciogle con tre parti di alcool, la soluzione si versa in una storta, e si satura col carbonato di soda sciolto in otto parti di acqua e tre di alcool; quindi vi si aggiungono due parti di acqua, ed il tutto si sottopone alla distillazione per ottenere l' alcool. Il calorico evapora l' alcool, rimane nella storta la pretta soluzione salina, unitamente alla resina precipitata. Si filtra ed il filtrato che costa di benzoato di soda, si scompone con l' acido solforico; la soluzione col raffreddamento darà l' acido benzoico cristallizzato, che fa bisogno scioglierlo nell'acqua calda, e farlo di nuovo cristallizzare.

6.° Si può ottenere come prodotto, facendo assorbire l'ossigeno dell' aria, all' olio di mandorle amare. Secondo Gratthuss si potrebbe ottenere ancora trattando l' olio essenziale di anisi, di finocchi con l' acido azotico, e secondo Dumas cimentando l' olio di cannella al medesimo trattamento.

Teorica del terzo metodo. Nel belzoino esiste formato l'acido benzoico, perciò bollendolo con la calce si forma un benzoato solubile, l' acido idro-clorico si combina con la base, e mette in libertà l' acido benzoico.

Caratteri. L' acido in esame è cristallizzato in lunghi prismi bianchi, lucidi, morbidi, e simili ad aghi, di sapore agre alquanto amaro, senza odore quando è puro, al contrario à odore d' ingenso quando racchiude resina ed olio pirogenico; arrossa le tinture azzurre, riscaldato all' aria si scompone e manda un fumo piccante capace d' infiammarsi al pari delle resine.

Composizione, e formola simbolica. È composto di ossigeno 3, carbonio 14, idrogeno 10, ovvero C 75, 378. H 4, 567, O 21, 055. Quest' acido ora si simbolizza $\overline{Bz}$ ed ora $\ddot{\overline{B}}z$. il suo atomo pesa 1432 . 53.

N. B. Ammettendosi il radicale ipotetico dell' acido benzoico; per come credono alcuni chimici esser un composto di $C^{14} H^{10} O^{2}$, che simbolizano Bz; L' acido benzoico anidro con quest' ipotesi risulta composto d'un atomo radicale chiamato *benzoile* = BzO^2, ed un atomo di ossigeno, per cui due atomi di ossigeno del benzoile con uno che lo acidifica sono tre ed all' uopo viene simbolizzato $Bz. O^3$

L' acido cristallizzato contiene un atomo di acqua perciò = $Bz\ O_3 + H^2\ O$.

Uso Medico. Nei tempi andati si adoperava nell' asma, nell' isterismo, nell' ippocondriasi; ma perchè poco erano gli effetti favorevoli che marcavansi da tale farmaco, perciò è andato in disuso. Essendosi da poco tempo dimostrato dal dottor Bouys, che l'acido urico, venendo in contatto dell' acido benzoico si trasformano in acido ippurico, come del pari agisce l' acido azotico: con raggione i pratici ed in modo speciale Walter l' anno praticato per la soluzione de'calcoli gialli-rossicci. Adoperasi disciolto in qualche decotto diuretico.

ARTICOLO LIV.

Sale di succino, sinonimo di acido succinico.

METODO. Si giunge a separare dal succino l' acido succinico nel sequente modo. S' introduce in istorta lotata una quantità arbitraria di succino lasciando un terzo della capacità vuota, e dopo avervi aggiunto un recipiente tubulato, si comunica il fuoco, il quale deve avanzarsi per gradi. Quando comincia a comparire in distillazione l' olio di color nero, allora si toglie il calorico, e nel recipiente raccogliesi un liquido diviso in due strati; il più pesante appellasi flemma, il più leggiero è l' olio che si lascia distinguere di color giallo-cupo. L' acido che si raccoglie in parte nel fondo dei cennati liquidi, ed in parte cristallizzato lungo il collo della storta e nella memoria (1), costituisce il così detto sale di succino, *acido succinico*.

(1) Se si è usato *memoria* per volta, l' abiamo fatto a solo oggetto perchè la maggior parte dei farmacisti del regno di Napoli, così chiamano la volta della storta.

Purificazione. Si purifica l' acido succinico oleoso, sciogliendolo nell' acqua calda, lasciandolo raffredare e poi filtrandolo per carbone animale purificato ; si ottiene un liquido bianco privo dell' olio di succino , il quale con la concentrazione a consistenza di denso sciroppo , darà col raffreddamento l' acido cristallizzato , ma se poi si evapora a secchezza e nuovamente si fa sublimare , si ottiene l' acido succinico puro e sublimato.

Altro metodo. Dobbiamo alle ricerche di E. Ronald, Sthamer , e di Radeliff , un metodo tutto proprio per ricavare l' acido come prodotto; secondo il primo si ottiene trattando la cera bianca con l' acido azotico ; giusta il secondo, la cera del Giappone con lo stesso acido ; ed a sentimento del terzo autore usando la stessa pratica, ma in vece della cera devesi adoperare il bianco di ba'ena.

Il metodo tenuto da tali dotti è il seguente.

Si prende un'arbitraria quantità o di cera bianca, o di cera del Giappone , o di bianco di balena , e si tratta con l'acido azotico, attivando l' operazione con moderata temperatura finchè la sostanza solida si sciolge completamente nell' acido; a quest'epoca si concentra il liquido, e vedesi che col raffreddamento darà l' acido succinico cristallizzato, il quale dovrà sciogliersi nell' acqua stillata , e poi di nuovo con l' evaporizzazione ed esponendolo in luogo freddo si otterrà l' acido cristallizzato.

Memoria sul succino, da noi fatta ed inserita nel Giornale Esculapio in settembre 1840. Pag. 355.

Solfo, e Bi-succinato di calce, nuovamente ritrovati nel succino. Modifica della preparazione dell' acido succinico.

Le indagini della natura del succino ànno formato da lungo tempo l' attenzione dei Naturalisti. Le loro opinioni non sono state pel passato di accordo : oggi sembra non disconvenirsi dalla maggior parte di essi, che il succino sia una sostanza vegetabile, trasudante dagli alberi , e che è composta di un olio volatile , di due resine solubili nell' alcool, e nell' etere , di acido succinico , e di un corpo bituminoso , il quale è insolubile in tutt' i mestrui e costituisce la base primordiale del succino.

Avendo voluto verificare l' analisi del succino e de' suoi diversi preparati, nel fare l' acido succinico secondo *Barth* ebbimo a notare le cose come appresso (1). Dopo ottenuto l' acido succinico secondo *Barth* desiderosi rimasti d' indagare la causa del

(1) Il sig. *Barth* ottiene l' acido succinico mescolando il succino sottilmente polverizzato con 1/16 di acido solforico ed 1/24 di acqua ed arrostie il succino in un vaso piatto, finchè la massa abbia acquistata un colore caffè. Quindi l' intromette in una storta , ed esegue il metodo ordinario. *Berzelius* dice che, secondo il metodo di *Barth* si ottiene il doppio di acido , che non col metodo ordinario.

doppio di acido ottenuto con tale metodo; e siccome oggi la chiarezza della scienza chimica non conosce effetto senza causa, così a tutt' uomo ci abbiamo dato la pena di rintracciarla.

Ci venne pensiero che un sale composto di acido succinico, e di una base alcaloide particolare, poteva essere la causa produttrice di un tale effetto. Ci dissingannammo quando dall'analisi istituita, scovrimmo non un sale vegetabile, ma un bi-succinato di calce.

In fatti avendo trattato la polvere di succino con dell'acido idro-clorico diluito, e lasciata la mischianza in riposo per l' elasso di più giorni, ebbimo a vedere la scomposizione del bi-succinato di calce, e l' acido succinico messo in libertà.

Per ciò verificare praticammo i seguenti sperimenti. Separammo il liquido acido dal succino indisciolto, e diviso in più porzioni; in una vi si stillò dell' ammoniaca per saturare l' eccesso del cloro-idrogenico. In questo primo sperimento non osservammo fenomeno alcuno; ma un precipitato bianco rilevammo con aggiungere dell'ossalato di ammoniaca, il quale precipitato costava di ossalato di calce; ed in fatti cimentato ad un forte fuoco, diede nello stato gassoso, ossido, ed acido carbonico, e calce (ossido di calcio) nello stato fisso.

Un' altra porzione di liquido si saturò col carbonato sesquibasico di azoturo tri-idrogenico; e si vide prodursi un precipitato bianco, solubile con effervescenza nell' acido azotico, e la soluzione precipitavasi in bianco coll' ipo-carbonato di ossido ammonico (ossalato) ed il precipitato non si scioglieva nell' eccesso dell' acido ossalico (ipo-carbonico) ma dispariva coll' aggiunzione dell' acido solforico diluito in eccesso.

Onde dimostrare l'acido succinico in soluzione, ci siamo serviti della seguente pratica. Si prese un'altra porzione di liquido non saggiato, e dopo di averlo reso saturo con l' idramide, versossi del *sesqui cloruro di ferro*, ed immantinenti si produsse un precipitato giallo-rossiccio (succinato di sesqui-ossido di ferro).

Non contenti di ciò, per meglio assicurarci dell' esistenza dell' acido succinico, nella soluzione non sagiata ma satura di ammoniaca, stillammo dell'acetato baritico, e subito si osservò un precipitato bianco solubile nell' eccesso dell' acido succinico.

Proseguendo l'analisi sopra del succino, si pensò sperimentare a far fondere il succino sottilmente polverizzato con la potassa pura (ossido potassico). L' *electrokali* ottenuto (1) si scioglieva a poca dose nell'acqua stillata, ma avendoci aggiunto dell'acido azotico diluito, si marcò odore di uova fracide, cioè sviluppo di gas idrogeno solforato, e dello stesso ci assicurò una lamina di argento ben tersa messa nel liquido, perchè perdè lo splendore del bianco di neve e si colorì in grigio-nero, segno evi-

(1) *Electrokali* ritrae la sua etimologia da *electron* succinio, e *kali* potassa.

dente della scomposizione del solfo-idrogenico, e della formazione del solfuro di argento.

Dall' analisi eseguita si rilevò che il succino nella sua naturale composizione oltre delle sostanze finora trovate (1) contiene il bi-succinato di calce, e il solfo, cioè in ogni 100 parti di succino, 7 parti di bisuccinato di calce, 90 centesimi di solfo.

Quindi con ragione ora si può spiegare qual' è la causa che l' aggiunta dell' acido solforico sul succino dà doppio acido succinico. L' acido solforico scompone il bi-succinato, appropriandosi della calce; così si ottiene, e l' acido libero, e l' acido che trovasi a neutralizzare la calce, il quale non si otterrebbe senza l' aggiunta dell' acido solforico.

Intanto avendo conosciuto che la torrefazione del succino in mischianza dell' acido solforico secondo Barth non dà acido succinico in quantità costante, come si vuole, stantecchè sempre con la torrefazione volatilizzasi una buona parte di acido succinico, così per la sicurezza e semplicità del processo, credemmo praticare il seguente, che ben ci corrispose pel prodotto.

Metodo dell'Autore. Si prenda del succino fatto in polvere, e vi si aggiunga ad ogni parte il ventesimo di acido solforico, e tanta acqua, quanto basta a formare una perfetta mescolanza pastosa, si lasci in riposo per due giorni: quindi si esponga all' azione de' raggi solari, o ad un calore in istufa che non oltrepassi il 26 del termometro ottantigrado, calorico che serve a vaporizzare l' acqua. Fattosi il succino secco, s' intrometta in storta adattata e si proceda col metodo comune alla distillazione; così si avrà l' acido succinico in maggior quantità che con gli altri metodi, con più facilità, e profitto.

Caratteri. L'acido succinico purissimo, è bianco, inodoro, di sapore agre assai pronunciato, cristallizzato in prismi bianchi trasparenti. Al contrario quando è impuro i cristalli sono colorati, ed emanano odore di olio empercumatico; si scioglie nell' acqua fredda, nella calda, e nell' alcool; la fiamma di una tale soluzione alcoolica non varia tinta. L' acido succinico, è volatile senza lasciar residuo, quando non contiene più olio. Non è distrutto nè dall' acido *solforico* nè dall' *azotico*. L' acido in parola è composto O. 47,78 C. 47,9) H. 4,23; uguale in atomi C_4. H_4. O^3. Il suo atomo si simbolizza $\overline{S}$: pesa 630, 709.

(1) Il sig. Drapiez dimostrò, essere le parti costituenti il succino, le seguenti

Carbonio	80,58
Idrogeno	7,31
Ossigeno	6,71
Ceneri composti, 154 di calce 1,1 di allumina	0,63
Silice	3,27
Perdita	2,10
Totale	100,00

Falsificazione. Spesso i falsificatori di medicine adulterano l' acido succinico col bi-tartrato potassico, con l' acido tartarico, con l' idro-clorato di ammoniaca, non chè con l' acido borico. Queste frodi si discuoprono facilmente. Si fa riscaldare in un cucchiaio l'acido succinico; se è puro si volatilizza senza lasciar residuo. Si deve sciogliere completamente nell' alcool caldo, e la combustione non deve cambiar colore di quella dell' alcool; se conterrà acido borico farà vedere la fiamma dell' alcool *verde-pallida*; se conterrà sale ammoniaco la calce svelerà la frode, dal che mescolata fa sentire odore di ammoniaca; l' acido tartarico e'l cremor di tartaro si conoscono perchè cimentati all'azione calorifica si carbonizza l' acido e si fa nera la massa, senza volatilizzarsi.

Uso Medico. I pratici l' ànno usato con meraviglia come diuretico, virtù conosciuta dal gran Boerave, che lo denominò *diureticorum facile princeps* T. I. Si usa dai medici nella paralisi, nelle convulsioni, nelle nevralgie, nell' isterismo, nel catarro cronico, nell' asma umido, nella gonorrea e leucorrea inveterata.

ARTICOLO XV.

Ossi-acidi di Cianogeno.

Acido cianico

Istoria. Vauquelin fù il primo che nel 1818, sospettò l' esistenza dell' acido cianico; ma la conoscenza positiva la dobbiamo a Woehler.

Stato naturale. Il Cianogeno non può combinarsi con l'ossigeno direttamente, ma rattrovandolo nello stato nascente vi compone due acidi particolari, i quali differiscono per proprietà isomeriche, ma non per altro, inquanto, che la composizione è identica, risultando composti di un equivalente di cianogeno ed uno di ossigeno.

Il cianogeno venendo all' immediato contatto degli ossidi solubili nell' acqua, riagisce dell' istessa guisa del cloro, bromo, iodo, ec. cioè dando luogo alla composizione di un cianato e di un cianuro; percui l' acido cianico è il prodotto di un' azione chimica, e non esiste nello stato naturale.

Metodo. Con varî metodi si può preparare l' acido cianico, ma è difficile aversi nello stato di liquidità. Woehler trovò che l' acido cianico acquoso può ottenersi esponendo l' acido cianurico, perfettamente disseccato col riscaldamento, alla distillazione secca, badando di raccogliere il distillato in un recipiente immerso tra mezzi frigoriferi.

Caratteri. L' acido cianico acquoso è un liquido senza colore, di odore piccante e penetrante, quasi simile a quello dell'

acido acetico anidro, arrossa il tornasole, promove la lagrimazione, applicatone una stilla sopra la cute aggisce da espispastico corrosivo, producendovi forti dolori, che perciò bisogna maneggiarlo con molta cautela.

Carattere esclusivo. Se si riscalda ad 1, o più gradi sopra O.° soffre una trasformazione metamerica, nella quale gli atomi dei suoi elementi si permutano di maniera che trasformasi in un corpo dall' intutto differente, il quale e solido.

Composizione e formola simbolica. L' acido cianico è composto di due atomi di cianogeno ed uno di ossigeno, perciò viene simbolizato Cy^2O, ovvero in equivalenti CyO, pesa 429, 912

Acido fulminico.

Istoria ed etimologia. L' acido fulminico fu scoverto da Liebig; gli diede un tal nome perchè à la proprietà di detonare anche quando è unito alle più forti basi.

Stato naturale. Non è un prodotto naturale, ma chimico, e si ottiene quando l' acido azotico e l' alcool trovansi in debita circostana, al contatto di un ossido metallico, come quello di mercurio, argento ec.

Processo. Si prende una arbitraria quantità di fulminato mecurioso si mescola con acqua, e vi si aggiunge limatura di zinco, e di volta, in volta si agita. Il mercurio ridotto dallo zinco, si amalgama con l'eccesso dello stesso metallo, e l' ossido zinchico prodotto si combina con l' acido fulminico per formare il fulminato zinchico solubile nell' acqua: scomponendo il sale ottenuto con l' idrato baritico, si vedrà l' ossido di zinco precipitare, e rimarrà in soluzione il fulminato di barite. Lo stesso scomposto con molta precauzione con l' acido solforico diluito, vedrassi la barite coll' acido solforico precipitare, e l' acido fulminico rimanere nel liquido.

Caratteri. L' acido allungato per come si è ottenuto, à odore propio che ricorda quello dell' acido idro-cianico (1), il suo sapore prima è dolciastro ma poi addiviene piccante, forte, ed astringente; lasciato all' azione libera dell' aria l' acido si vaporizza sollecitamente. Mantenuto in bottiglia chiusa s' ingiallisce, ed in fine perde l' odore proprio. Intanto finchè mantiene il suo odore le basi salificabili con la porzione non scomposta formano dei sali che detonano.

Composizione. Ammettendosi la composizione dell' acido fulminico identica a quella dell' acido cianico, si simbolizza Cy^2O. Berzelius sarebbe di sentimento, distinquere tali acidi isomerici con le lettere *a*, *b*, e dire acido cianico *a* Cy^2O, acido fulminico *b* Cy_2O. Il peso atomico è lo stesso dell' acido cianico.

(1) Un tale odore si marca patentemente dopo la combustione della polvere fulminante.

Acido cianurico.

Istoria e preparazione. Dobbiamo la scoverta dell'acido in esamo all' immortale Scheelo; e perchè lo stesso lo ricavò con la distillazione secca dell' acido urico, perciò lo distinse col nome di *acido piro-urico*. Serullas in prosieguo osservò che bollendo il clorido-cianico ben polverato in un sargiuolo a collo lungo con acqua, si ottiene un acido particolare, e poco solubile nella stessa. Woehler intanto dimostrò l' identicità dell'acido piro-urico di Scheelo con l' acido cianico di Serullas, e che questi acidi si possono ottenere riscaldando dolcemente i cristalli di urea. Liebig e Woehler dimostrarono esser composto di atomi uguali di carbonio, idrogeno, azoto, ed ossigeno. Lo denominarono acido cianurico, perchè l' acido in esame produce l' acido cianico con la distillazione secca, dalla voce *cyan* e dalla parola, *ur* perchè l' acido cianurico è prodotto dall' urea.

Caratteri. L' acido cianurico è senza colore, senza odore, quasi insipido; cambia in rosso la carta azzurra di rafani rossi. Esposto al calor del mercurio bollente si sublima in parte sotto forma di aghi bianchi brillanti, ed un altra porzione si risolve in acido cianico, carbonico, ed in gas azoto. Quando è cristallizzato, i cristalli sono prismatici.

Composizione e formola simbolica. L'acido cianurico è composto di un atomo di ciascuno dei quattro componenti. Ma dovendosi combinare alle basi, l' ossigeno stà come tre dell' acido, ad uno della base; percui si simbolizza $C_3\ Az_3\ H_3\ O_3$.

ARTICOLO XVI.

Acido Urico

Istoria. Scheele esaminando i calcoli della vescica dell' uomo, scoprì nel 1776 quest'acido, che denominò *acido litico*; credendo essere il principio costituente di queste concrezioni; da Bergaman fu denominato *acido bezoartico*. In prosieguo altri chimici dimostrarono che spesse volte i calcoli erano formati da sostanze diverse, perciò nominarono l'acido litico, invece *urico*, nel quale è inclusa l'idea che proviene dall' orina.

Stato naturale. L'acido urico esiste nell' urina dell' uomo, e nei calcoli urinarî gialli. Vauquelin lo trovò negli escrementi dei serpenti, Brugnatelli Padre, in quelli dei vermi di seta, e Robiquet, nelle cantaride.

Tutti i calcoli urinarî dell' uomo, che sono di color giallastro, sono costituiti da quest' acido, ed esso si lascia vedere sotto aspetto di polvere bianca. La renella e la maggior parte delle malattie calcolose, che spesso assaliscono l' umana spe-

cle, dipendono dalla precipitazione di quest'acido nell' urina, o dell' urato di ammoniaca.

Estrazione. Si fa bollire con potassa ed acqua il sedimento dell'orina non putrefatta, oppure i calcoli urinari giallognoli: in tal modo si genera l' urato di potassa solubile. Si filtra il tutto, e volendosi l' acido puro, si fa cristalizzare il sale, e poi la soluzione dello stesso si scompone coll' acido cloroidrogenico. Si genera immantinente un precipitato bianco alquanto gialletto fioccoso, il quale è l'acido urico. Questo si lava all' insipidezza e si conserva.

Caratteri. L'acido in esame è bianco, insipido, senza odore, duro, cristallizzato in pagliette, insolubile nell'acqua, tinge appena in rosso, quando è idrato, l' infuso di tornasole, riscaldato in vasi chiusi si scompone, dà i soliti prodotti delle sostanze azotate ed all' aria non si altera. L' acido urico trattato con l' acido azotico concentrato vien disciolto con effervescenza sotto forma di schiuma e con isviluppo di deutossido di azoto. A caldo l'azione è più viva, ed oltre i prodotti gassosi ottenuti a freddo, èvvi una materia, che ad una certa epoca acquista un bel colore rosso-carminio. Questo residuo è stato chiamato da Proust *Acido purpurico*; ma Vauquelin conobbe non esser per sè stesso colorato, ma trovasi unito ad una materia animale, dalla cui presenza dipende il coloramento. È composto giusta l' analisi di Berard Az. 39, 16. C. 33, 61. O. 18, 89. H. 8, 34. Secondo l' analisi di Liebig risulta di C^{10}. Az. H_{68}. O_4 si simbolizza Ur.

Osservazione sopra la diversa composizione dei calcoli urinari.

È noto che fra le morbose affezioni che sogliono invadere l' egrotante umanità, vi è la così detta *litiasi* (1): questa consiste in certe concrezioni in tutti i tessuti, e non di rado se ne veggono nel fegato, e nella cistifellea, che perciò detti sono *calcoli biliari*, mentre quelli che si formano nei reni, e nella viscica son distinti col nome di *calcoli urinari*. Dopo che Scheele scoprì l' acido urico, da esso chiamato *litico*; lo credè il solo componente de' calcoli urinari. Vollaston in Inghilterra e dopo Vauquelin e Fourcroy in Francia conobbero, che a formare gli stessi contribuivano moltiplici sostanze, e propriamente l'acido urico, l' urato di ammoniaca, il solfato ammonico magnesiaco, l' ipo-carbonato di calce, l'ossido silicico, e la materia animale. Nè da questi soli materiali si è veduto in seguito esser formate queste morbose concrezioni, perchè dallo stesso Wollaston di poi e dai Sig. Proust, Brarde, Brugnatelli, Cooper, Smitt, Toommberzer, Marcet e si scoprirono ancora altri sali o sostanze diverse che

(1) Litiasi da *Litho*·

giorno si riducano all' acido urico, l' urato ammoniaco magnesiaco, al sotto fosfato neutro di calce, l' ossalato di calce, l'ossido cistico, o cistina, l ossido zantico, la sostanza animale ec. Fourcroy e Vauquelin dopo analizzate molte continaia di calcoli urinari ne stabilirono tre generi, e dodici specie; da altri poi si sono classificati in ordini, in generi ec. secondo che risultano da una o più sostanze intimamente combinati dal predominio di tale o tal altra di esse. Intanto vi è chi pensa al presente che tali classificazioni possono negligentarsi a causa delle infinite varietà che risultano da' circostanze individuali, come dallo stato di salute dell' uomo, dal modo di vivere, dalla qualità del vitto ec. e perchè finalmente, tranne i calcoli formati da una sola composizione, como dell' acido urico, dell' ossalato di calce ec.; gli altri sono composti di tanti strati che sono per lo più concentrici e di composizione affatto diversa; perciò tali accordato queste ragioni dànno da disperare di potersi rinvenire un dissolvente de' calcoli composti di differenti strati, imperciocchè quel mestruo che sarebbe atto a sciogliere uno strato di acido urico, diverrà per lo meno inerte ad attaccare lo strato sottoposto di ossalato di calce.

Pare dunque, che da quanto si è esposto, la composizione calcolosa rare volte risulta di natura omogenea, ma quasi sempre gli atomi generati da affezione morbosa vengono aggregati non per forza di chimica azione, ma per causa di un principio agglomerante (muco) e per forza meccanica; che perciò parrebbe di giusto che i professori dell' arte salutare dovessero aver di mira non il solvente chimico che contrar dovrebbe affinità con gli elementi costituenti i calcoli, ma la soluzione di due problemi. 1°. Il Chimico ritrovare un mestruo capace di sciogliere il principio mucoso che aderisce fra le superficie degli atomi calcolosi. 2°. Il Medico rinvenire una medela atta a troncare il vizio organico, causa generante i calcoli. Se l' arte salutare giungerà alla soluzione di tali problemi, allora potrà dir si che lo scovritore renderà un gran servizio alla languente umanità e la scienza avrà fatto un gran ritrovato. (Ce l'auguriamo).

Spesso succede che conoscendosi la composizione dei calcoli è facile adattare il solvente, a tale condizione ci animiamo d indicare i caratteri e composizione dei più comuni calcoli a rinvonirsi.

Calcoli di acido urico. Questi sono giallastri, bruciano senza residuo, e sviluppano un forte odore di ammoniaca, e d'idrocianato di ammoniaca. Essi si sciolgono perfettamente nella potassa soda; e sono precipitati in fiocchi bianchi dagli acidi.

Calcoli di urato di ammoniaca. Tali calcoli sono di un grigio-cinereo, senza odore, ed insipidi; si sciolgono, con insviluppo di gas azoturo tri-idrogenico, nella soluzione di potassa e soda.

Calcoli di fosfato di calce. Sono bianchi, infusibili al

fuoco, non cristallizzati, solubili senza effervescenza nell' acido azotico.

Calcoli di fosfato di magnesia e di ammoniaca. Sono bianchi cristallini, semi trasparenti che esalano al fuoco odore di ammoniaca, si vetrificano ad un calor rosso. La soluzione di potassa o soda trattata con i calcoli in esame, fa sentire odore di ammoniaca, ma non li scioglie.

Calcoli di ossalato di calce. La loro forma è particolare; presentano numerosi tubercoli, e scabrosità nella loro superficie, come le *celse more*, per cui spesso appellansi *calcoli morari.* Sono grigi e talvolta bruni, insolubili negli acidi e negli alcali, scomponibili ad un calor rosso, nel quale caso cangiansi in calce pura.

Calcolo di ossido cistico. Sono assai rari, furono osservati da Woalloston il primo, e poi dal dottor Marcet.

Calcoli di ossido xantico e di fibrina. Sono rari, e queste due varietà non furono osservate che una sola volta dal signor Marcet — Tra i lavori fatti dai chimici ci facciamo dovere tener presente quello del professore di medicina signor Semola.

L'autore à trovato che la proporzione dell'acido urico è maggiore presso di noi, come anche quella dell' acido ossalico, dell' urato calcico, e sodico. Il carbonato calcico di rado rinvenuto nei calcoli umani fu a bastanza dimostrato dal professor Semola nell' analisi di 100 calcoli.

Il Cav. Sementini usa come dissolvente de' calcoli di acido urico, e di urato, una pozione la quale dopo poche ore fa sparire tutti gli incomodi. Questa pozione si compone nel modo che segue:

Prendi del bi-carbonato sodico dramma una, e mezzo
Azotato potassico, dramma una,
f. cartine iij.

Più.

Decotto di solano spinoso Lib. j
Sciroppo di altea oncia j 1/2

Aggiungi in questa pozione una cartellina delle accennate. Si beve in una volta e si ripete ogni ora, finchè finiscono le cartelle.

Una tale prescrizione vale quando i calcoli sono di acido urico.

Si conoscono questi calcoli che sono di tal natura, dal che osservandosi l' orina di fresco uscita, vedrassi giallo-rossiccia.

ARTICOLO LVII.

Degli Idracidi

Da che l'illustre Davy nel 1811 dimostrò che *l'acido muriatico ossigenato* di Berthollet, e *deflogisticato* di Scheele, non ap-

parteneva più alla classe dei corpi composti, ne anche a quella degli acidi, con altro nome un tal corpo venne indicato, cioè con quello di *cloro*, da *cloros* verde-pallido, colore che in realtà presenta quando trovasi nello stato gassoso.

Una tale scoverta non lieve rivoluzione arrecò, come ognuno conosce, alle chimiche dottrine, stantecchè in poco tempo si ammise non esser più l'acido muriatico un composto di *ossigeno e murio*, come credevasi dalla generalità, ma bensì essere il cloro il radicale dell'acido muriatico e l'idrogeno il principio acidificante. Ragion volle, che i principî salificanti fossero classificati dopo tale scoverta, in due diverse serie, in *ossiacidi*, cioè, ed in *idracidi*, secondo che l'ossigeno o l'idrogeno si considerava il principio acidificante.

Contemplando ed ammirando l'irrefragabilità di tanti sperimenti fatti dal chimico Inglese per dimostrare la vera composizione dell'acido muriatico, non sconveniamo certamente sopra la composizione di tale acido (idrogeno e cloro) e sopra la semplicità del cloro; ma è egli poi con pari fondamento certo, che l'idrogeno è il principio acidificante di tutti quegli acidi in cui fa parte costituente, che diconsi *idracidi*?

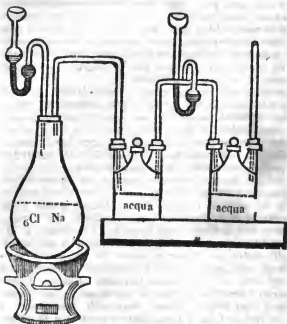
I chimici moderni pare che convengono ad ammettere, che l'idrogeno non avendo proprietà comuni con l'ossigeno ma al contrario dei radicali, e quelli che credevansi le basi acidificanti piuttosto godono proprietà quasi identiche con l'ossigeno, perciò si è ammesso che negl'idracidi, l'idrogeno, è il radicale, perchè corpo elettro-negativo assoluto alla pila; ed al contrario gli elettro-positivi per rapporto allo stesso che ne compongono gli acidi, sono i principî acidificanti. Pare da ciò sconvenire agl'acidi di cui stiamo trattando il nome d'idracidi, non essendo l'idrogeno il principio acidificante; per il che giustamente si sono detti da taluni, *cloro-acidi*, *bromo-acidi*, *iodo-acidi*, in ragione che il corpo elettro positivo è il cloro, il bromo, il iodo ec.

Berzelius per la nomenclatura degli stessi usa l'espressione di clorido, bromido, iodido, solfido-idrico in ragione che vuole dinotare l'acido idro-clorico, Idro-bromico ec. Altri invece dicono cloro-idrico, ma in realtà ci sembra di più semplicità e sistematico il dire *cloro-idrogenico bromo-idrogenico* in quantochè esprimono con più esattezza i costituenti.

Acido Muriatico. Sinonimi **di Acido del sale marino, Spirito di sale marino, o sale dolce, acido idroclorico, clorido idrico, cloro idrogenico, Salzfaaure, Chlorwasserstoffsaaure.** (**Alemanno**).

Etimologia. Gli antichi conoscevano l'acido muriatico con nomi non esprimenti i principî costituenti, perciò lo denominavano *spirito di sale marino*, *di sale di cucina* ec; gra-

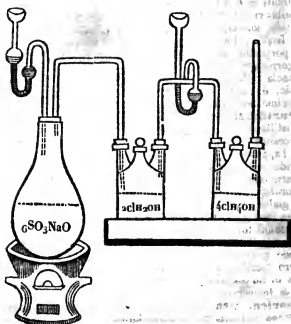
zie agli sperimenti del dotto Davy, il quale dimostrò esser un composto di idrogeno e cloro: venne poi detto, *acido idro-clorico* (1). Berzelius avendo riguardo alla diversa polarità dei costituenti con nome più sistematico dice *clorido-idrico*, noi abbiamo creduto chiamarlo *cloro-idrogenico*.

$_6SO^3 + _6HO$

Metodo. In un matraccio lotato situato sopra un fornello semplice, (come vedesi dalla figura) s'introducono dieci libbre di sale comune decrepitato che supponiamo = 6 Cl. Na. a sei equivalenti; alla bocca del matraccio si situa un sughero con due fori, ai quali si adattano due tubi, uno piegato a doppia curvatura che si fa corrispondere con una bottiglia a due aperture, nella quale vi esiste dell'acqua stillata in pochissima quantità, e dalla stessa parte un altro tubo di sicurezza a globo che porta il gas in altra bottiglia contenente acqua mettà del sale impiegato; all' altro foro del sughero s' innesta un imbuto di sicurezza a globo. Ciò praticato si lotano bene le giunture e poi per l' imbuto si versano a piccole riprese sei libbre di acido solforico idrato, che supponiamo uguale a sei

(1) *Idro*, voce abbreviata d' idrogeno.

equivalenti $= 6 SO^3 + 6 HO$. Vedosi immantinente che a freddo, dalla riazione dell' acido solforico gorgoglia nell' acqua il gas acido idro-clorico ; quando si vede che lo sviluppo cesserà a freddo, immantinente si adatta la temperatura e si mantiene, portandola sino ai gradi d' incandescenza, finchè non osservasi gorgoliare sostanza alcuna. A tal' epoca si toglie il fuoco e si lascia raffreddare l' apparecchio ; il liquido che trovasi nelle bottiglie, è l' acido muriatico, con una particolarità, che quello della prima bottiglia e più colorato e più impuro.

Purificazione. Si giunge a purificare l' acido muriatico, ridistillandolo sopra il decimo di sale comune decrepitato o il sedicesimo di potassa o soda. Il liquido chiaro che distilla è per l appunto l' acido muriatico puro. — Volendo conoscere se nell' acido così purificato vi fosse acido arsenioso od arsenico, è necessario che si faccia pervenire una corrente di gas idrogeno-solforato, in caso affermativo si vedrà produrre un precipitato giallo, solfuro di arsenico, ed in tale rincontro è necessario fare gorgogliare il gas, finchè non più si osserverà prodursi precipitato. — Supponendoci l' esistenza del ferro, allora bisogna neutralizzarne un poco con la potassa e poi aggiungerci dell' acido gallico : in caso affermativo si otterrebbe un precipitato nero (gallato ferrico) ; in tale circostanza bisogna assogettarlo di nuovo alla distillazione, badando di non avanzare troppo la temperatura, e di rigettare le ultime porzioni.

Teorica. Avendo rapportato le quantità delle sostanze che s' impiegano per ottenere l' acido idro-clorico, facile è assegnarne la ragione. In fatti l' acido solforico idrato che si è supposto $= 6SO^3HO$, venendo all' immediato contatto del cloruro sodico $= {}_6Cl\ Na$, ne avviene, che l' acqua dell' acido solforico si scompone, l' ossigeno col sodio forma la soda, l' idrogeno col cloro vi compongono l' acido cloro-idrogenico (acido idro-clorico) l' acido solforico con l' ossido di sodio compongono il solfato sodico che rimane fisso e 'l cloro-idrogenico prende lo stato gassoso, il quale gorgogliando nell' acqua vi si scioglie e così forma l' acido liquido. Si ottiene perciò nel matraccio solfato sodico $= {}_6SO^3\ NaO$, e nelle bottiglie acido idro-clorico $= {}_2HCl + {}_4HCl$.

N. B. Nella prima bottiglia s' impiega acqua poco, anzi talnni adoperano una soluzione di sale comune, acciò portando il gas acido idro-clorico delle impurità restino nella prima bottiglia, per cui essendo poco l' acqua subito si satura e 'l gas passa puro nell' altra bottiglia. Bisogna mantenere raffreddato l' apparecchio di Woulf per non perder del gas acido idro-clorico, ed in pari tempo ottenerlo concentrato.

Gas acido idro-clorico. Volendo il gas acido idro-clorico bisogna raccoglierlo sopra l' apparecchio a mercurio. Esso è puro, quando saggiato in un tubo sopra l' apparecchio a mercurio è perfettamente condensato dalla neve, dalla potassa, dalla calce ec. e non decolora le tinte azzurre dei vegetabili.

Caratteri fisici. Nello stato gassoso è senza colore, fumica all' aria, condensando i vapori acquosi, i quali esistono nell' atmosfera. A' odore soffocante e sapore caustico. Alla temperatura di 10 gradi e sotto una pressione di 40 atmosfere si rende liquido. Viene scomposto dall' azione elettrica ed è risoluto nei costituenti, idrogeno e cloro; è solubilissimo nell' acqua con la quale vi compone l' acido cloro-idrogenico liquido.

Caratteri chimici. L' acido in esame, come lo sono

tutti gli altri acidi solubili nell' acqua, arrossa la tintura di tornasole; e spiega la sua forza corrosiva al pari degli ossi-acidi minerali.

Composizione e formola simbolica. Si è sperimentato tanto dall' azione dell'elettricismo, quanto dalla scomposiziono del gas acido in esame mercè il potassio, esser composto di atomi eguali di gas cloro e gas idrogeno, due volumi senza condensazione; perciò viene simbolizzato Cl H; peso 227, 4224.

Reattivi. In una soluzione in dove esiste l'acido idro-clorico libero o combinato, versando dell' azotato di ossido di argento, ma meglio il sopra solfato dell' istessa base, si avrà in caso affermativo un precipitato bianco (cloruro di argento) luna cornea; il quale col tempo si fa grigio-turchiniccio, è insolubile in tutti gli acidi, solubile nell' ammoniaca.

Uso. È immenso l' uso dell'acido muriatico in medicina. I Tedeschi prescrivono lo limonee come antiputridi ed antiflogistici. Si è vantato nella sifilide, nello scorbuto, nella dispepsia, nella tisichezza, nelle malattie spasmotiche, come iscuria, disuria isterismo, epilessia, paralisi, congestioni parziali. Nelle dette malattie l' acido idro-clorico è stato valevole a mitigare soltanto l' orgasmo che le suole accompagnare, operando da minorativo.

ARTICOLO LVIII.

Acido idro-bromico, sinonimo **di bromido-idrico, bromo idrogenico-Bromwasserstoffsaaure (Alemanno).**

STATO NATURALE. Ammettendo nello stato liquido, i sali alogeni essere idrosali, allora diremo che l' acido idrobromico trovasi in tutto quello acque ove si è scoverto il bromo.

Metodo. Si ottiene, unendo bromo e fosforo con una piccola quantità di acqua, riscaldando il mescuglio con leggiero calore in piccola storta, finchè non più si ottiene sostanza gassosa, qual' è appunto l' acido in esame; lo stesso se vorrà ottenersi nello stato gassoso dovrà raccogliersi con l'apparecchio a mercurio, se poi si vorrà liquido bisogna farlo gorgogliare nell' acqua stillata mantenuta fredda.

Teorica. Il bromo venendo all' immediato contatto del fosforo compone il bromuro fosforoso $= Br^3\ P$; all' uopo due atomi di bromuro fosforoso per doppia azione, scompongono tre atomi di acqua $= 3H^2O$ e dànno luogo, sei atomi d' idrogeno con sei di bromo a sei atomi di acido idro-bromico $= {}_6Br\ H$ che si gassificano; e due di fosforo con tre di ossigeno all' acido fosforoso che rimane fisso $= P^2\ O^3$.

Caratteri fisici. Quando è gassoso fumica all' aria per come fumica il gas acido idro-clorico, nello stato liquido è

senza colore, à sapore che ricorda quello dell' acido idro-clorico.

Caratteri chimici. Messo in contatto con i metalli e con gli ossidi della stessa natura, agisce della stessa guisa dell' acido idro-clorico; è capace di sciogliere altra quantità di bromo e colorarsi in rosso carico. Una tale combinazione non è chimica stantechè riscaldandosi, il bromo si sviluppa e resta il puro acido.

Composizione e formola simbolica. L' acido in esame è composto di volumi eguali di bromo ed idrogeno senza condensazione. Si simbolizza Br. H. peso 489, 393.

Reattivi. Se in una soluzione di acido idro-bromico vi si fa pervenire una corrente di gas cloro, o del clorato potassico trattato con l' acido solforico, immediatamente osservasi il liquido colorirsi in giallo, colore che l' amido permuta in arancio.

ARTICOLO LIX.

Acido idro-iodico sinonimo di iodido-idrico, iodo idrogenico. Iodwasserstoffsaaure (Alemanno).

Preparazione. Non può l'acido in esame ricavarsi dagli idro-iodati con l'acido solforico, come si è operato per l'acido idro-clorico, perchè si scompone e dà il iodo in libertà. All' uopo dai chimici si sono proposti varî metodi in ragione che l'acido si desidera liquido o gassoso. Volendosi nello stato gassoso si trattano nove parti di iodo con una di fosforo, usando la stessa pratica dell' acido idro-bromico; la teoria è la stessa di quella sviluppata per l' acido idro-bromico. Si ottiene liquido saturando l' acqua del gas già descritto, ovvero mischiando il iodo con l' acqua, e facendo pervenire in questo liquido una corrente di solfo-idrogenico, finchè il iodo sarà disciolto, e l'acqua sente molto di gas solfo-idrogenico, fa d' uopo continuamente agitare la mischianza per impedire l' agglomeramento del solfo col iodo; terminata l' operazione si riscalda leggiermente il liquido finchè non più si sente odore di solfo idrogenico, ed il risultato ottenuto è l' acido liquido.

Caratteri. L' acido gassoso è più pesante dell' aria e si dimostra con fumi bianchi; questi sono assorbiti dall'acqua nella stessa guisa del gas acido cloro-idrogenico. L' acido liquido è senza colore, fumica al contatto dell' aria umida, à sapore ed odore simile a quello dell' acido cloro-idrogenico. L' acido in disamina lasciato all' aria libera la scompone e n' è scomposto, producendovi un atomo di ossigeno dell' aria con due atomi d' idrogeno, un atomo di acqua; perciò vedesi il liquido colorire in bruno assai carico, dimostrandoci il iodo libero. Ciò maggiormente dimostrasi, saggiando l' acido non scomposto con

la carta di amido, si osserverà l'indifferenza dell'amido sull'acido idro-iodico, ed il coloramento in azzurro dopo la sua alterazione al contatto dell'aria.

Composizione e formola simbolica. L'acido iodo-idrogenico è composto di un atomo di iodo ed uno di idrogeno = I H pesa 795,4652.

Reattivi. Sono quelli stessi dimostrati per l'acido bromo-idrogenico, con una differenza che la soluzione di amido cambia in azzurro il mestruo.

ARTICOLO IX.

Acido fluorico, sinonimo; di acido idro-fluorico, fluorido idrico, fluoro idrogenico.

ISTORIA. Scheele il primo fin dal 1771 dimostrò che la cagione perchè lo spato fluore di unita all'acido solforico intacca il vetro, dipende da un acido corrosivo particolare chiamato acido fluorico. Wenzel nel 1783 e Gay Lussac e Thenard nel 1810 ne indicarono il metodo più esatto come si può ottenere l'acido puro e senza nessun pericolo.

L'acido fluoro-idrogenico si à anidro col metodo che siegue. Si riduce prima in polvere lo spato fluore scelto, quindi s'intromette in una storta di piombo tubolata, alla quale si adatta un turaccio anche di piombo. Il collo della storta deve essere lungo e si innesti con un piccolo recipiente similmente di piombo circondato di neve. Dalla tubolatura si versa il doppio di acido solforico concentrato, e ben suggellate le giunture si riscalda dolcemente la storta; osservasi subito la massa fare effervescenza e distillare l'acido in parola. Cessata la distillazione si smonta l'apparecchio e l'acido si conserva in un vaso di oro, di platino, o di piombo con turacciolo dell'istessa natura che chiude esattamente, e si eviti con tutta attenzione di respirarlo.

Teorica. Vedete quella dell'acido cloro-idrogenico.

Caratteri. Quando è puro è un liquido senza colore, di odore penetrantissimo, e di sapore oltremodo caustico; arrossa l'infuso del tornasole; lasciato all'aria libera spande vapori bianchi, si comporta con i metalli in generale alla maniera degli ossiacidi, e sviluppa gas idrogeno con quelli metalli che scompongono l'acqua, o l'acido.

Composizione e formola simbolica. I chimici per l'analogia attribuita al fluoro con gli altri corpi alogeni, determinarono con certezza la proporzione dei costituenti l'acido in esame risultare, di uno di fluoro e uno d'idrogeno; si simbolizza F H, pesa 286,281.

ARTICOLO LXI.

Acido fluo-borico.

Istoria e preparazione. Gay-Lussac, e Thelnard nel 1810 scovrirono un composto di boro, e di fluoro, il quale possiede le proprietà degli acidi, per cui si chiamò acido fluo-borico. Il metodo tenuto da questi valenti chimici si è di riscaldare un miscuglio di due parti di spato fluore in polvere con una di acido borico anidro in una canna di ferro, ove una delle sue estremità è ben suggellata. Il gas dovrà riceversi sopra l'apparecchio a mercurio.

Teorica. Per ben capire la teorica di un tal preparato, fa d'uopo premettere la composizione atomica dell'acido fluo-borico risultare di un atomo di boro e sei di fluoro = $F^6 B$.; ciò appurato, supponiamo che la quantità di acido borico da noi impiegato sia di atomi quattro, e del fluoruro calcico di atomi tre. Mercè l'azione calorifica un atomo di acido borico (1) cede il suo ossigeno a tre di calcio, e questi si permutano in tre atomi di calce, altri tre atomi di acido borico a quella base combinandosi vi compongono tre atomi di borato di calce, sei atomi di fluoro resi liberi dal calcio vi compongono coll'atomo di boro, un atomo di fluorido borico. Vedesi l'esemplare.

Sostanze impiegate.

$3F_2\ Ca$	Tre atomi di floruro calcico
$4B\ O^3$	Quattro atomi di acido borico anidro

Risultato.

$3BO^3CaO$	Tre atomi di borato di calce
F^6B	Un atomo di fluorido borico

Altri ammettendo il fluoruro, come idro-fluato, dicono che tre atomi di calce vi compongono con tre atomi di acido borico, tre atomi di borato calcico, e sei atomi di acido idro-fluorico della calce incontrandosi con un atomo di acido borico si scompongono a vicenda, e si ottiene per doppia scomposizione tre atomi di acqua ed un atomo di florido-borico.

Caratteri. Il fluorido-borico è senza colore, diafano; al contatto dell'aria fumica con vapori densissimi, arrossa la carta di tornasole, non intacca il vetro, carbonizza le materie organiche più dell'acido solforico, non è scomposto nè dal calo-

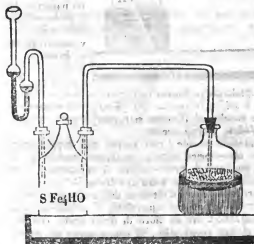
(1) L'acido borico in questo caso si riguarda composto di un atomo di boro e tre di ossigeno.

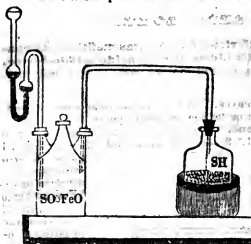
rico nè dall' elettricismo. I soli metalli degli alcali, e delle terre alcalinole lo scompongono ad un' alta temperatura e si ottiene in questo caso il boro in libertà ed un misto di fluoruro, e fluo borato. L'acqua l'assorbe con grande avidità. Il suo peso specifico è 2,3709, secondo Davy, secondo Dumas 2,2124, è composto fluoro sei, boro uno = F^6 B. pesa 838,004.

ARTICOLO LXII.

Acido idro-solforico, sinonimo di gas mofitico, gas epatico, gas acido idro-solforico, acido solfido-idrico, solfo-idrogenico. Schwefelwasserstoff (Alemanno).

Stato naturale. Trovasi in natura nelle acque minerali e propriamente in quelle che sentono di puzza d'ova fradice.

Preparazione. Si può ottenere il gas idrogeno solforato con più metodi. 1.° S'intromette in una bottiglia a due colli del solfuro di ferro che dimostriamo uguale ad uno equivalente FeS, e quattro parti di acqua che anche supponiamo uguale a cinque equivalenti 4HO, come vedesi dall' apparecchio. Ad una apertura della bottiglia innestiamo un tubo piegato a doppio angolo; il quale serve per trasportare il gas, o sopra l' acqua calda o nell' acqua satura di cloruro di sodio, volendosi il gas idrogeno solforato; ma siccome spesso serve l'acqua satura di tale gas da usarsi per reattivo, all'uopo si fa il tubo pervenire in una bottiglia metà di acqua immersa in mezzi frigoriferi. Così disposto l'apparecchio dall' imbuto di sicurezza a globo vi si versa dell' acido solforico idrato, che parimente supponiamo = SO^3+HO. Osservasi una rapida effervescenza e lo svolgimento del gas, il quale gorgoglia nella bottiglia ed ivi si condensa componendo l'acqua idro-solforica, comunemente detta *solfurea*. L'operazione è giunta quando l'acqua non più assorbe gas.

2.° Può parimente ottenersi trattando una parte di solfuro di antimonio che supponiamo $= Sb^2S^3$ ad uno equivalento, con tre parti di acido cloro-idrogenico $= 3H\ Cl$. Il miscuglio si intromette in un matraccio e con lento calore usando la stessa pratica può ottenersi l'acido gassoso o liquido.

Teorica. Nel primo metodo n'è avvenuto che l'acido solforico idrato, appena giunge all' immediato contatto del solfuro di ferro, l' acqua si scompone, l'ossigeno al ferro forma l'ossido ferroso, il quale con l'acido solforico forma il solfato ferroso, l' idrogeno nascente dalla scomposizione dell' acqua trovandosi nello stato nascente, col solfo vi compongono il gas idrogeno solforato, il quale gorgogliando nell'acqua in essa si scioglie; perciò il risultato è *solfato ferroso* $= SO^3+FeO$, che rimane nella bottiglia a due bocche ed *idrogeno solfurato*, il quale si unisce all' acqua $= SH$. Vedete l' apparecchio.

Nel secondo metodo accade, che mercè una doppia scomposizione l' acido idro-clorico che supponiamo uguale a tre equivalenti $3H\ Cl$, con uno di proto-solfuro di antimonio, composto di due atomi di antimonio, e tre di solfo $= Sb^2S^3$; si scompone a vicenda; tre equivalenti d'idrogeno dell' acido idro-clorico, con tre di solfo vi compongono tre equivalenti di solfido-idrogenico, i quali si gassificano : tre di cloro di detto acido con due di antimonio del solfuro scomposto, vi compongono un equivalente di proto-cloruro di antimonio, il quale rimane fisso.

Caratteri. È senza colore; di odore dispiacevole di uova putrefatte; più leggiero dell' aria; i corpi in ignizione si spegnono, ma brucia con fiamma azzurra, e con isviluppo di gas acido solforoso. Mescolando due volumi di gas solfo-idrogenico con tre di gas ossigeno, si avrà con la combustione, un atomo di acqua, ed un atomo di acido solforoso; ammazza gli animali, che lo respirano, ed arrossa la tinta di laccamuffa.

Caratteri esclusivi. Annerisce molti metalli, precipita in nero i sali di piombo, di argento, rame, ferro ec., in giallo-rosso quelli di antimonio, nonchè gli acidi di arsenico.

Composizione e formola simbolica. Il solfo-idrogenico è composto di due volumi d' idrogeno ed uno di solfo condensati in due volumi; la sua formola si trascrive in atomi H_2S ; in equivalenti HS, pesa 513, 644.

Metodo per dimostrare la purezza del gas in esame. Si riconosce ch' è puro, quando, in un tubo eudiometrico pieno di una soluzione di potassa caustica, o di acetato di piombo si fanno pervenire due o tre pollici cubici del gas in parola, si osserverà l' intiero assorbimento, e quando con l' acqua di calce, non vi produrrà precipitato.

Se poi contiene dell' acido idro-clorico, si dimostra la sua presenza con fare assorbire una certa quantità del sù cennato gas all' acqua distillata; quindi versargli del deuto azotato di mercurio finchè non più osservasi precipitato nero, il liquido feltrato saggiato con l' azotato di argento darà nel caso affermativo un precipitato bianco-nericcio (cloruro di argento con solfuro) insolubile in tutti gli acidi, solubile nell' ammoniaca.

ARTICOLO LXIII.

Acido idro-selenico sinonimo di selenido idrico, di selenio idrogenico, Selenwarstoff (Alemanno).

Istoria. La scoverta dell' acido idro-selenico è dovuta a Berzelius dallo stesso fatta nel 1817.

Metodo. Il processo per ricavarlo è l' istesso di quello del solfo-idrogenico, badando che in vece di usare solfuro di ferro s' impieghi seleniuro di ferro.

Caratteri fisici. L' acido idro-selenico è un corpo gassoso, senza colore, di odore sensibile a quello del rafano e dell' dro eno-solforato ed irrita fortemente le narici. Basta una picciolissima quantità per produrre nel naso e sopra gli occhi una irritaziane troppo forte; è solubile nell' acqua più dell' idrogeno solforato; è combustibile e brucia con fiamma simile a quella del gas solfo-idrogenico.

Caratteri chimici. È un acido debole come l' idrogeno solforato; macchia la pelle in rosso-fosco; la sua dissoluzione acquosa, lasciata all' azione dell' aria deposita col tempo il selenio sotto forma di un rosso di cinabro; le altre proprietà sono le stesse dell' acido idro-solforico.

Composizione e formola simbolica. La composizione dell' acido in esame è la stessa del solfido-idrico; perciò risulta un composto di due volumi di gas idrogeno ed uno di vapore di selenio, tre volumi condensati in due. Si simbolizza Se H^2, od in equivalenti Se H. pesa 494, 582.

Reattivi. I sali metallici neutri in generale, sono precipitati dall' acido selenio-idrogenico, in nero o bruno carico. Quando è liquido si scompone, l' idrogeno si ossida e 'l selenio se ne precipita in rosso di cinabro.

ARTICOLO LXXIV.

Acido prussico, sinonimo di **acido idrocianico, ciazico (di porretti)** (1) **cianido idrico, ciano idrogenico, Blaussaaure (Alemanno).**

ISTORIA. L'acido prussico la di cui scoverta è dovuta a Schecle ricevè un tal nome perchè lo ricavò dallo azzurro di Prussia. Essendosi poi dimostrato esser un composto di un volumo d' idrogeno, principio acidificante ed uno di cianogeno base acescento, composto di carbonio ed azoto, si denominò idro-cianico.

Stato naturale. Rattrovasi in natura nel regno vegetabilo, nelle mandorle amare, nei nocciuoli di diversi frutti, e nelle foglie del lauro regio.

Metodo. Il sig. Gay-Lussac è di sentimento prepararsi l'acido prussico nel modo seguente. Si prende una storta tubolata, al collo della stessa s' innesta esattamente una canna di vetro della lunghezza di due piedi e si fa piena di marmo e di cloruro calcico ben secco; all' altra estremità vi si lota un piccolo matraccio, il quale si avvolge in mezzi frigoriferi. Dalla tubolatura s' introduce una parte di prussiato di mercurio polverato, e mezza di cloro-idrogenico. Ben condizionate le giunture si riscalda dolcemente la storta, ed osservasi cho l' acido idro-cianico prima passando pel marmoe pel cloruro calcico, sarà privato di acido idro-clorico e dell' acqua, e così passerà nel recipiente il pretto e puro acido idro-cianico.

Vauquelin propone un altro metodo col quale si ottiene l'acido idro-cianico acquoso. Si scioglie in otto parti di acqua una di cianuro mercurico, s' introduce in una bottiglia ed in essa si fa pervenire una corrente di acido idro-solforico piuttosto in eccesso che in difetto; quando si osserverà non più prodursi precipitato nero, si lascia il tutto in riposo, indi si decanta e si tratta con la cerussa di piombo, badando di rimescolare bene il tutto; in fine si filtra e 'l liquido chiaro si conserva in luogo oscuro sotto il nome di *acido idro-cianico officinale.*

Teorica. Nel primo metodo la teorica può svilupparsi in due modi a seconda che si vuole considerare il sale mercuriale, o come deuto-cianuro, o como ciano-idrogenato di deutossido di mercurio. Considerandolo come cianuro, bisogna premettere esser un composto di due di cianogeno, ed uno di mercurio $= Cy_2 Hg$; all' uopo versando l' acido cloro-idrogonico, due atomi dello stesso con un atomo di cianuro, mercè una doppia scomposizione favorita dall' azione divellente del calorico, daranno,

(1) Poretti propose denominarlo *acido ciazico*, per indicarlo con le iniziali de'componenti, cioè. c. i. a. carbonio, idrogeno, azoto.

due di cloro = Cl^2 con uno di mercurio = Hg, ad un atomo di deutocloruro di mercurio, due d' idrogeno con due di cianogeno due atomi di gas ciano idrogenico = H^2 Cy^2, i quali condensati distillano.

Volendosi considerare il sale impiegato come idro-sale, cioè composto di acido idro-cianico e deutossido di mercurico = H^2 Cy^2 + HgO ; allora ne avviene che l' acido cloro-idrogenico per maggior affinità col deutossido di mercurio, vi compone il cloro idrogenato a questa base = H^2 Cl^2+HgO, e l'acido prussico reso libero col calorico assumo lo stato gassoso. Il marmo si mette ad oggetto d' impedire che passi acido idro-clorico in mischianza dell' idro-cianico.

La teorica del secondo metodo è la stessa di quella già sviluppata ; badando però, che in vece di dire cloruro, si deve chiamare solfuro, il prodotto mercuriale.

Caratteri. Il ciano-idrogenico è limpido al pari dell' acqua, di odoro simile a quello dello mandorle amare ; di sapore fresco, agre, bruciante, e specificamente più leggiero dell'acqua. Bolle a + 26, e si solidifica a — 15, dando il più delle volte dei cristalli isomorfi a quelli dell' azotato di ammoniaca ; quando è concentrato in breve tempo si scompone e si annera, risolvendosi in carbonio che precipita, ed ammoniaca : arrossa debolmente, quando è puro, la carta di tornasole.

Composizione e formola simbolica. L'acido idro-cianico si dimostrò dall' analisi di Gay-Lussac esser composto di un volume d' idrogeno, ed uno di cianogeno. Esso si combina sempre come gli altri idracidi, ad atomi doppi. Il suo atomo doppio = Cy^2 H_2, pesa 342, 39.

Acqua di lauro ceraso.

S' intromettono in istorta di vetro lib. j di foglio fresche di lauro ceraso (*prunus lauro cerasus*) minutamente tagliate, e lib. jj di acqua comune. Si stillano a lento calore da ricavare onc. viij di liquido. Se poi vorrà ottenersi la coobazione dell' acqua ottenuta, allora bisogna ridistillarla con nuovo lauro ceraso. Il liquido ricavato con la seconda distillazione è latticinoso, e sente fortemente di odore di acido idro-cianico. Il sopra carbonato ferrico lasciato per un certo tempo in quest' acqua fa vedere un precipitato azzurro. Non arrossa le tinte dei vegetabili, nè si altera alla luce, come l' acido idro-cianico concentrato.

Uso medico. Si prescrive in medicina per uso esterno, come antiflogistico ; internamente à la stessa indicazione dell'acido idrocianico. In dose avanzata è potente veleno.

Uso medico dell' acido idro-cianico. Borda, Brera, Granville, Mangendie ed altri valenti Chimici osservarono che l' acido prussico propinato a dose conveniente è un ottimo rimedio per minorare l' esalterazione della sensibilità nervosa, lo

spasmodie, le convulsioni, le irritazioni cerebro-spinali, la smodata irritabilità muscolare di altri organi, e la potenza cardiaco vascolare: l' azione primaria di un tal medicamento è dovuta all' assorbimento rapido delle molecole, ed al potere sul sistema nervoso.

Dose. Si prescrive nell' acqua stillata. All' uopo si prende una lib. di acqua, e vi si sciolgono, acido idro-cianico gocce viij. Sciroppo di fiori persico oncia j.

Questa limonea dovrà usarsi a piccole riprese fra lo spazio di 24 ore, come à praticato Fantonetti.

Incompatibilità. Sono incompatibili con l'acido in parola, gli ossidi di ferro, di rame, di zinco, gli alcali, le terre alcalinole, i solfuri solubili, i sotto sali di ferro e di rame, l' acqua ferrata, il carbonato ferrico, ed il sapone medicinale.

Azione venefica ed antidoti. Bisogna osservare che le sue qualità oltre modo venefiche richiedono molta circospezzione nell' usarlo. In occorrenza di avvelenamento di tal natura, il miglior antidoto è l' azoturo tridrogenico « ammoniaca ». L' esperienze ànno dimostrato che gli animali tossicati con questo veleno si sono ristabiliti con l'uso dell' ammoniaca, data alla dose di gocce 10 nell' acqua, replicando l' antidoto più volte nello spazio di mezz' ora. Si è praticato il cloro liquido da Simon, e l'affusione fredda sul capo e sul dorso da Herbest.

Reattivi ed analisi. Lassaigne indica un metodo semplicissimo per svelare la più piccola quantità di acido.

Si taglia lo stomaco dell' avvelenato in pezzi ed unitamente alle materie in esso contenute si distillano con un poco di acqua a mite calore; quando del liquido se n' è ricavato un ottavo, allora in questo si stilla una goccia di soluzione di ossido potassico « potassa » badando di rimescolare tutto il liquido, e subito aggiungervi una goccia di solfato rameico. Se mostrasi intorbidamento nel solvente, il quale può derivare, e dall' azione dell' alcali, e dal ciano-idrogenato di potassa: si aggiunge una o due gocce di cloro-idrogenico « acido muriatico » lo stesso scioglie l' ossido rameico lasciando il cianuro rameico indisciolto se vi esiste; all' opposto il liquido si rende perfettamente chiaro. Lassaigne crede che si possa con questo metodo scovrire la presenza dell' acido idro-cianico in un liquido ove non entri che per $\frac{1}{20000}$ del suo peso. Assicurato che i sali di ferro non lo indicano sensibilmente, se non quando entri per $\frac{1}{10000}$ nel liquore.

Osservazione.

Il più delle volte i falsificatori di medicine smerciano per acido idro-cianico officinale, acqua di lauro ceraso con poco

lro-cianato di potassa, e per dargli l' aria di acidità, vi aggiunono qualche goccia di acido acetico. L' acido così preparato ambia in rosso la tintura di tornasole, precipita i sali di fer- a base di perossido in azzurro, e distillato, dà acido acetico me edotto misto ad un poco di acqua di lauroceraso la qua- sente di mandorle amare; l' acido, così falsificato, può cilmente distinguersi combinandolo con una base, e toglien- gli l' odor dell' acido prussico con l' azione calorifica; quindi omponendo il residuo con l' acido solforico, si avrà l' acido etico, che si distingue dal suo odore proprio.

ARTICOLO LXV.

Acqua Regia sinonimo **di acido nitrico clorico, di acido azotoso, con cloro-idrato.**

ISTORIA, ETIMOLOGIA E COMPOSIZIONE. Presso gli antichi sendosi sperimentato che nessun acido era capace di scioglie- l' oro, ma poteva acquistare tale proprietà un composto ri- ltante di due parti di acido cloro-idrogenico ed una di acido otico, fu perciò tale composto detto *acqua regia*, cioè acqua pace a sciogliere il re dei metalli, l' oro.

Teorica. Quando si combina l' acido azotico con l' idro- rico, ne avviene, che un equivalente di acido azotico che fis- mo $=$ Az O_5 con uno di acido cloro-idrogenico $=$ Cl H, scompongono a vicenda, l' idrogeno dell' acido idrogenico, n uno equivalente di ossigeno dell' acido azotico, formano uno uivalente di acqua $=$ HO, più si avrà un equivalente di cloro Cl ed uno di acido azotoso $=$ A^2 O_4. Da tale teorica pare tersi dedurre essere l' acqua regia, un composto acido azo- so, cloro, ed acqua.

Caratteri. L' acido azotoso-cloro-idrato, à color giallo-ros- ccio, à odore di cloro a quello dell' acido azotoso, cambia rosso il tornasole, ma in breve tempo lo decolora, attacca l'ar- nto ma non lo sciogle, mette in soluzione l' oro il platino ec. essa in contatto de' corpi organici l' attacca e li colora in llo; in fine l' azotato di barite non produce alcun precipitato.

Uso. Si adopera da' chimici per svelare la presenza del do, del bromo in combinazione con i corpi metallici, ioduri omuri; si impiega per la soluzione dell' oro, del platino ec.

Simbolo. Riguardandola composta di uno equivalente di do azotoso, uno di c'oro, ed uno di acqua, si simbolizza Az , Cl, HO.

ARTICOLO LXVI.

2.ª Classe — Dei corpi basigeni.

Essendo, per come si disse nella classificazione dei corpi semplici, i corpi basigeni que' metalli elettro-negativi alla pila, capaci di combinarsi con l'ossigeno e formare degli ossidi (*basi salificabili*), così prima di parlare delle diverse loro combinazioni con l'ossigeno ed incominciare lo studio di essi in ragione della massima affinità con il generatore degli ossi-acidi, parliamo dei caratteri fisici e chimici dei metalli.

Caratteri fisici dei metalli.

Peso. Il peso specifico dei metalli è maggiore di quello dell'acqua. Si eccettuano da tale regola i metalli degli alcali.

Duttilità. Quella proprietà che godono molti metalli di potersi ridurre in fili è stata detta *duttilità*, ed i metalli diconsi *duttili*.

Tenacità. I metalli ridotti in fili, godono una proprietà, cioè quella, di sostenere dei pesi considerevoli, dessa per l'appunto dicesi *tenacità*. Non tutti i metalli godono la stessa tenacità, che perciò in essi si misura una tal forza con apporre a diversi fili di ugual diametro dei diversi pesi.

Durezza. Quella forza esistente fra le molecole dei metalli, mercè la quale resistono all' esterne impressioni, dicesi *durezza*. Non tutti i metalli godono della stessa durezza, ma ve ne sono alcuni, i quali si lasciano intaccare dall'unghia.

Fusibilità. Tutti i metalli cimentati all'azione calorifica, di solidi si rendono liquidi; una tale caratteristica addimandasi *fusibilità*. La fusione dei metalli può dirsi esser in ragione indiretta della densità.

Sapore. Non può negarsi che alcuni metalli, come il rame, il ferro, lo stagno, il manganese, il piombo ed altri, fanno sentire un sapore ed un odore proprio dopo che sono battuti o sfregati.

Conducibilità dell' elettricismo e del calorico. Quella proprietà che ànno i metalli di dare il libero passaggio al calorico ed all' elettricismo, dicesi *conducibilità*, ed i corpi appellansi *conduttori*.

Caratteri chimici. Il carattere chimico esclusivo dei metalli è quello di combinarsi con l'ossigeno e formare degli ossidi basici, *basi salificabili*, le quali si combinano con gli acidi e ormano dei sali; altramente detti *corpi elettro negativi alla pila*, od *elettro negativi composti*.

Classificazione dei metalli

I metalli basigeni si dividono per la diversa affinità che ànno con l' ossigeno, in quattro classi.

1. Nella prima collochiamo i metalli che non si conoscono naturalmente nello stato di semplicità, ma per la grande affinità che ànno con l' ossigeno si rinvengono nello stato di ossido basico. Questi intendiamo essere i radicali basigeni degli alcali, terre alcalinole, e terre.

2. Alla seconda classe seguiamo i metalli, i quali sono facili ad ossidarsi, ed è prova di tanta affinità verso l' ossigeno la facile scomposizione dell' acqua, al più, col semplice soccorso del calore, oppure con la presenza degli acidi. Questi sono lo *Zinco*, ed il *Ferro*.

3. Fan parte della terza classe quei metalli basigeni che vantano una intermedia ossidabilità, cioè non ànno forza a scomporre l' acqua, ma riscaldati a diverse temperature si possono ossidare. Tali sono, *Piombo*, *Rame*, *Bismuto*, *Nichel*, *Mercurio*, *Osmio*, *Uranio*, *Cerio*, *Cadmio*.

4. Nella quarta classe in fine annoveriamo i metalli difficili ad ossidarsi, cioè quelli che non si combinano col principio ossidante per quanto sieno riscaldati in contatto dell'aria, dell' acqua e dell' ossigeno; ma esiggono dei particolari processi acciò si ossidano. Di tal natura sono l' *Argento*, l' *Oro*, il *Platino*, il *Rodio* e l' *Iridio*.

Classificazione delle basi salificabili. Le basi salificabili, trascurando quelli dei solfo-basi, seleni-basi, telluri basi, si dividono in cinque classi, cioè, *Alcali*, *Terre alcalinole*, *Terre*, *Ossidi veri metallici*, *ed Alcaloidi*, altramente detti *alcali organici*, *od alcali a doppio radicale*.

Ossibase salificabile. Intendesi un composto di ossigeno e di un corpo basigeno, capace di combinarsi con gli acidi e formare dei sali, e che alla corrente idroelettrica piazza il polo negativo.

Alcale. La voce alcale è di origine Araba, e ritrae la sua etimologia delle proposizioni *Al* e *Kali*, nome dato alla soda per la prima volta estratta dalle ceneri di una pianta marittima dagli Arabi chiamata *Kali*, quindi per analogia si è chiamata la potassa ed ammoniaca alcale. Un tempo se ne numeravano tre, due detti fissi ed uno volatile. Fan parte dei così detti alcali fissi la *potassa* e la *soda*, da poco fu aggiunta la *litinia*; l' alcale volatile corrisponde all' ammoniaca. Altra volta venivano classificati in alcali vegetabili, in minerali, ed animali; apparteneva agli alcali vegetabili la potassa, agli alcali minerali la soda, e l' ammoniaca al regno animale.

Caratteri generali degli alcali. Gli alcali ànno le seguenti proprietà; sono solubili nell' acqua e nell' alcool; ànno

sapore acre caustico ed urinoso, colorano la carta gialla di curcuma in rosso di sangue, e lo sciroppo delle viole mammole in verde: ad una forte temperatura gli alcali fissi prima si fondono, e poi si volatilizzano; neutralizzano perfettamente gli acidi; applicati sopra la carne sfornita di epidermide agiscono da potenti caustici.

ARTICOLO LXVII.

Potassio

ISTORIA. Il potassio fu scoverto nel 1807 da Davy. Questo corpo basigeno esiste in natura nello stato di combinazione, per cui è edotto dell'arte. Con due diversi metodi si può ottenere, cioè per mezzo della pila del Volta, e con la deossidazione della potassa, col ferro, o carbone ad alta temperatura.

Estrazione. Volendolo ottenero col primo metodo, si prende un pezzo di potassa pura appena bagnata, e nel centro di essa si fa una piccola cavità, la quale si riempie di mercurio. Si mette poi sopra una piastra metallica, e si fa communicare con i due poli di una pila armata con 200 coppie, badando che il polo positivo corrisponde con la piastra metallica, ed il negativo col mercurio. Dopo poco tempo la potassa sarà scomposta, il potassio col mercurio formerà uná amalgama, la quale si conserva nel petrolio.

Stimiamo doveroso nel dover indicare il metodo per ricavare il potassio, descrivere quello che il Chiarissimo Sementini rese di pubblica ragione nel 1810 ».

Si curva una canna da schioppo a gui a di un S, fornita di una vite, la quale si può togliere a piacere, e deve chiudere esattamente l'apertura di essa, da non poter passare a traverso menoma bolla di aria. Alla distanza di quindici centrimetri circa della vite, si fa restringere il diametro della canna. La parte media curva si veste di loto refrattario: essa è destinata ad attraversare i due lati opposti di un fornello di figura ovale. Nella parte interna giusto ove la canna sta vestita di loto, deve introdursi del a limatura di ferro nón ossidata. All'estremità della stessa s'innesta un tubo per trasportare il gas, detto tubo di sicurezza a globo, nel bagno a mercurio, ma meglio in un vaso contenente del petrolio. Quando tutto è disposto in tal modo si riempie il fornello di carboni in parte spenti, ed in parte accesi e si comincia a soffiare col mantice, comunicandogli da principio poca corrente di aria, la quale si accresce gradatamente fino al grado più elevato. Quando la canna è arroventata al bianco, locchè richiede un'elevata temperatura e 'l tempo di un'ora, si toglie la vite dalla sua apertura, e s'indroducono dei cilindri di potassa deaquificata; detti cilindri arrivati al punto della

canna ristretta si fondono poco per volta, e la potassa fusa attraversa il buco nel quale si è ridotto la capacità della canna. Passando sopra la limatura di ferro che trova roventata al bianco, cede alla medesima l'ossigeno, e si converte in potassio che ridotto in vapori passa in quella parte della canna che è fuori del fornello, e che si avrà la cura di rinfrescare continuatamente.

Siccome la potassa adoperata contiene una grande quantità di acqua che la costituisce nello stato d'idrato, anche essa vien iscomposta ed osservasi dal tubo annesso alla canna lo sviluppo di una certa quantità di gas idrogeno. Il più delle volte questo gas s'infiamma spontaneamente perchè componesi l'idrogeno potassiato da se combustibile, ed il suo rapido sviluppo è un segno sicuro dell' andamento regolare dell' operazione.

Quando cessa lo svolgimento gassoso conviene aggiungere nuova quantità di potassa nella canna, matenendo sempre costante la temperatura, finchè la potassa sia interamente fusa. Se l'operazione riesce felicemente trovasi il potassio condensato, parte nel tubo, e parte nell'estremità della canna. Si raccoglie con diligenza il tutto, e per riunire le molecole separate dal metallo in una sola massa si pongono tutte in un tubo di vetro con quanto basta di petrolio, lo si fonde, e con stecchetta di vetro si avvicinano i diversi pezzi.

Teorica. Venendo l'ossido potassico idrato, il quale simbolizzano = $KO + HO$, all' immediato contatto del ferro rovente, scompone l'ossido potassico, nonchè l'acqua, dando luogo con l'ossigeno di essi all' ossido ferroso-ferrico (etiope marziale) il potassio ridotto si vaporizza; porzione intanto di esso trovandosi al contatto dell' idrogeno nascente dalla composizione dell' acqua vi compone un gas accensibile spontaneamente, dimostrato per la prima volta dal Egregio Sementini, gas idrogeno potassiato; per cui la fine dell' operazione sarà indicata dalla mancanza di tale gas percombustibile.

Caratteri. Il potassio rassomiglia molto al mercurio nell' aspetto. Esposto all' aria libera perde subito il brillante ed acquista il colore del piombo, che per lungo tempo è rimasto al contatto della stessa. Quando si riscalda all'aria, fino al punto in cui si volatilizza, prende fuoco, e brucia vivamente. La scintilla elettrica lo infiamma del pari. È fra tutti i corpi il massimo affine col gas ossigeno Se un pezzo di potassio si gitta sopra l'acqua, esso vi galleggia, e sull'istante si accende, bruciando con fiamma violetta, camina lentamente sopra la superficie dell' acqua, lasciando per residuo potassa.

Peso atomico e formola simbolica. Il peso atomico del potassio è 489, 916. A' per simbola P, se poi vogliamo derivarlo dalla voce latina *Kalium*, allora à per simbolo K.

Composti di ossigeno e potassio. Il potassio combinandosi con l'ossigeno forma tre ossidi.

Thenard			Berzelius
	Com.	Peso	
Protossido	K_2O =	1078,832	Sottossido potassico
Deutossido	$K\ O$ =	589,916	Ossido potassico
Tritossido	$K\ O_2$=	689,916	Surossido potassico

Di questi, uno è basico, cioè il deutossido (potassa), il primo non è basico per deficienza di ossigeno, il terzo per eccesso, perciò il primo appellasi sottossido, ed il terzo surossido potassico.

Sottossido di potassio.

Metodo. Facendo riscaldare dolcemente il metallo nell'aria, oppure lasciando il potassio per più tempo esposto all'azione dell'aria secca, osservasi sul potassio una fioritura; questa è per l'appunto il sottossido, altramente protossido. Esso intanto buttato nell'acqua la scompone con fargli emettere nello stato gassoso l'idrogeno, permutandosi perciò in ossido potassico. Il sottossido non si combina con gli acidi se prima non assorbe altra quota di ossigeno. È composto di due atomi di potassio ed uno di ossigeno = $K^2\ O$.

Potassa caustica sinonimo **di pietra di cauterio, potassa deaerata, idrato di deutossido di potassio Thenard, ossido potassico Berzelius.**

Stato naturale. Rattrovasi l'ossido potassio in natura, facendo parte essenziale la composizione di varî minerali, di alcuni corpi organici ed in modo speciale trovasi nelle ceneri dei vegetabili.

Preparazione. Volendosi ottenere la potassa nel massimo grado di purezza si prepara gittando del potassio nell'acqua distillata: vedrassi la scomposizione di una quota dell'ossido idrogenico, la combustione del potassio a prò dell'ossigeno dell'acqua, e l'idrogeno della stessa che si sviluppa. Nell'acqua, dietro tal operazione rimane, la pura potassa.

Può anche ottenersi nello stato di purità scomponendo una soluzione di solfato potassico con tanta barite quanto basta, che il liquido non dà più precipitato. Il solvente filtrato, ristretto a consistenza di estratto si versa su d'un piano di marmo, e solificato si conserva.

Ordinariamente si prepara con far bollire due parti di calce viva (ossido di calcio) con una di potassa del commercio (sotto-carbonato di potassa) in quindici di acqua, finchè il liquore più non intorbida l'acqua di calce: a tale epoca si filtra, ed il

liquido si evapora a siccità in capsula di platino o di porcellana — Siccome l' ossido potassico non è esente da tutti quei sali solubili che con esso si possono trovare congiunti, e da qualche dose di calce, forse eccedente la scomposizione, non che da certa quantità di sotto-carbonato di potassa, generato durante la concentrazione del liquore, perciò fa mestiero scioglierlo a caldo in tre o quattre volte il suo peso di alcool puro. Il liquore così trattato si divide in due strati ed alcune volto anche in tre ; il superiore bianco compone la potassa alcoolica; il secondo i sali solubili nell' acqua ed insolubili nell' alcool; il terzo, cioè quello che sta al fondo, è insolubile in tutti i due mestrui, e per lo più componesi di siliciato potassico. Il liquido spiritoso si evapora prestamente finchè la superficie si copre di una crosta, e poi si fa rappigliare su di un piano di marmo freddo; il risultato smerciasi sotto il nome di *potassa ad alcool.*

Il Dotto Sementini, per semplicizzare un tal processo, prepara la potassa nel modo seguente. Si prendono parti eguali di sotto carbonto di potassa e di calce, si mescola il tutto in mortaio di marmo, e con quanto basta di acqua si riduce in pasta molle; quindi s' intromette in crogiuolo, e s' espone per mezz' ora ad un forte fuoco ; la massa solida alquanto calda si tratta con l' alcool anidro, e si lascia per poco in digestione ; infine il liquido filtrato, trattasi come si è praticato nel metodo antecedente.

Teorica. Facendo bollire sotto carbonato di potassa, il quale è composto di acido carbonico e potassa = CO KO, con la calce composta di calcico ed ossigeno = CO, questa per affinità elettiva relativa all' acido carbonico combinandosi, compone il carbonato calcico sale insolubile, perciò rimane la potassa priva di acido carbonico.

Sostanze adoperate

Ca O	Un atomo di calce.
$C\ O^2\ KO$	Un atomo di carbonato di potassa

Prodotto

$CO^2\ Ca\ O$	Un atomo di carbonato di calce

Edotto

KO	Un atomo di potassa

N.B. Intanto si tratta con l'alcool, a solo fine di togliere qualche sostanza salina che trovasi in mischianza della potassa, o pure per qualche poco di calce, la quale à potuto rimanervi in soluzione.

Caratteri. La potassa pura nello stato solido è bianca ; di

sapore sommamente caustico urinoso; alterabilissima all' aria, dalla quale assorbe in breve tempo l' acqua vaporosa, e l' acido carbonico; cambia in rosso la tinta di curcuma, ed in verde lo sciroppo di viole.

Caratteri esclusivi e differenza col sotto carbonato potassico. Non fà effervescenza con gli acidi, non dà precipitato bianco con l' acqua di calce, ed è solubile nell' alcool.

Il sotto carbonato ne diversifica, perchè è bianco, è insolubile nell' alcool anidro, dà precipitato con l' acqua di calce e fa effervescenza con gli acidi. Lasciato all'aria col condensare l'acqua, cade in deliquescenza e dà un liquido che presso gli antichi chiamavasi, *olio di tartaro p.r deliquio.*

Composizione e formola simbolica. La potassa pura non rattrovasi mai anidra, por quanto si cimenta all' azione calorifica, ed a tale ragione sempre risulta idrata, ed un atomo di potassa contiene un atomo di acqua. Il suo simbo è K O † H_2 O.

Reattivi. La potassa in soluzione si dimostra o col cloruro di platino, o con l' acido tartarico. Col primo dà un precipitato giallo (cloruro platiuico-potassico) inalterabile all' azione calorifica; col secondo un precipitato bianco, quando l' acido eccede (bitartrato di potassa).

Uso medico. L' ossido potassico si usa esternamente per aprire fonticoli, può servire a causticare diverse parti, ed aprire vescicanti. Si è usata la tintura di potassa nell' idropisia a poche gocce in una libbra di acqua distillata, come speciale diuretico. In dose non debita riesce veleno potentissimo corrosivo.

Incompatibilità ed antidoti. Tutti gli acidi, i sali acidi, i sali terrei, e metallici, l' allumina, gli olei, le resine liquide, ed i fiori di zinco sono iucompatibili, e degli stessi se ne potrebbe servire ognuno, in caso di avvelenamento; ma meglio convengono le limonee, tanto minerali che vegetabili, nonche gli olei.

Surossido potassico.

Si ottiene secondo Thenard, e Gay-Lussac bruciando il potassio nel gas ossigeno, sopra un pezzo di cloruro potassico fuso, o sopro una lamina di argento. Secondo Davy si ottiene trattando il potassio coll' azotato di potassa fuso.

Caratteri. Il surossido potassico è giallo, si fonde al calor rovente, mescolato e riscaldato con corpi combustibili, produce detonazione più o meno violenta. Gli acidi solforoso, azotoso o fosforoso, riscaldati col surossido in esame si permutano in acidi saturi, i quali poi col deutossido di potassio compongono solfati, azotati, fosfati ec.

Composti di potassio ed idrogeno.

Il potassio con l'idrogeno forma tre composti particolari, uno solido, e due gassosi.

Il primo composto di potassio ed idrogeno, scoverto dai signori Thenard e Gay-Lussac, si ottiene direttamente riscaldando il potassio in un recipiente pieno di gas idrogeno. L'operazione è terminata, quando non vedesi assorbire più idrogeno dal potassio. Il risultato di una tale operazione è solido alla temperatura ordinaria, è di colore grigio, riscaldandolo fortemente, si risolve ne' principî costituenti.

Il genio inventore, e le indefesse cure e fatiche del chiarissimo Cav. Sementini, ànno senza lusinga illustrato nel nostro paese la sciemza chimica, che per tale riguardo il suo nome risuona in bocca di tutti i cultori delle scienze naturali, sì del nostro regno, che degli esteri. In fatti quanto non si deve di scoverte allo stesso? Pria che il sù lodato autore nel **1810** avesse dimostrato che il potassio incontrandosi nollo stato nascente col gas idrogeno, acquistava affinità e costituiva due composti particolari, niuno se ne era accorto. Il potassio può combinarsi coll' idrogeno giusta l' autore e formare il gas idrogeno proto potassiato (potassiuro deuto-idrogenato); e il gas idrogeno deuto potassiato (potassiuro proto-idrogenato). Per ottenersi i due gas uno è il metodo. In storta di ferro, s' introducono due parti di carbone anidro, ed una di potassa fusa: l'imboccatura dalla storta si tuffa nell' apparecchio a mercurio, e quindi per gradi si riscalda finchè si arroventi al rosso; si vedrà sviluppare dalla storta una considerevole quantità di gas, il quale allorquando si accende spontaneamente in contatto del aria si raccoglie con le solite campane piene di mercurio: esso peraltro è un misto di gas acido carbonico, ed idrogeno deuto potassiato, e può togliersi il primo gas acido con intromettere nel tubo un poco di potassa pura non resa anidra. Il gas percombustibile rimasto, col riposo dà in precipitazione del potassio, e si permuta in idrogeno proto-potassiato, per cui perde la virtù di esser combustibile spontaneamente.

Caratteri. I gas in parola sono invisibili, elastici e più pesanti del gas idrogeno semplice. Il primo appena viene in contatto dell' aria si accende spontaneamente con leggiero scoppio, e la fiamma giallo-pallida si vede permanente per qualche tempo, come isolata nel vaso ove la combustione è avvenuta, l' odore che si sente nell' atto della combustione è quello del ranno. Il proto-potassiato non e combustibile da se, ma con l' ignizione; entrambi dopo combusti lasciano acqua e potassa.

Composizione e formola simbolica. Il primo è composto di due d' idrogeno e due di potassio, cioè quattro volumi condensati in due $= H^2 K_2$; il secondo, cioè il proto potassiato

è composto di uno di potassio e due d' idrogeno, tre volumi condensati in due = H^2 H.

Composti di fosforo e potassa. Prima che il chiarissimo Sementini dimostrasse che la potassa si combina col fosforo niuno l'aveva indicato, percui mi fo un dovere trascrivere le sue proprie parole sopra tale argomento.

« Questo composto non era conosciuto in chimica prima che io ne facessi la scoperta l'anno 1814. Si ottiene col formar prima una soluzione alcoolica di potassa e coll' aggiungere a questa il fosforo, il quale come viene in contatto con essa vi si scioglie rapidamente finchè sparisce affatto. Allora si aggiunge altra quantità di fosforo e così si seguita a praticare finchè le due sostanze più non esercitano l'una sull'altra azione alcuna.

Si à pure lo stesso risultamento se in una soluzione di potassa nell' acqua si mette del fosforo, e quindi dell' alcool. Nell' uno e nell' altro caso i fenomeni che accompagnano l' unione della potassa col fosforo sono i medesimi ed il risultamento di questi è lo stesso, cioè si à sviluppo abbandante di gas idrogeno protofosforato, si deposita una polvere nera untuosa ed il liquido da colorato che era, diventa limpido quasi come l'acqua.

Lo sviluppo del gas idrogeno fosforato, e la polvere carbonosa che precipita chiaramente dimostrano la scomposizione dell' alcool, e quindi l' azione chimica che il fosforo e la potassa scambievolmente esercitano nell' atto dell' unirsi e la necessità della presenza dell' alcool, perchè la combinazione succeda.

Resta intanto una porzione di alcool non scomposto che si fa svaporare riscaldando soavemente il liquido e si conosce che di esso più non ve ne rimanga, quando accostadovi un lume nell' atto che in tal modo si riscalda, non vi accade accensione, la quale avviene finchè i vapori dello stesso son tuttavia presenti.

Ciocchè risulta da tutte queste partiche è un liquido limpido quasi come l' acqua, di consistenza oleosa che svaporato un poco dippiù deposita de' cristalli in forma di squame sommamente deliquescenti di fosfuro di potassa. Riscaldato anche dippiù e divenuto secco se s' innalza la temperatura fino al rosso, si scompone, il fosforo brucia con fiamma bianca lanquida, e resta dopo tal combustione una massa bianca spugnosa ch' è la potassa, la quale ritiene mescolato un poco di ossido rosso di fosforo.

Il fosfuro di potassa viene incompletamente scomposto dagli acidi, dividendosi la potassa in due parti di cui una si unisce all' acido e l' altra resta unita al fosforo ».

Uso Medico. Può adoperarsi come ottimo litontrittico allungato nell' acqua, e possiamo assicurare i lettori che abbiamo osservato dei portenti usandolo nella formola quì appresso.

Prendete. Acqua comune Lib. j.
Alcool con fosfuro di potassa gocce due :
Si beve tutto il liquido in una volta.
Si replichi per ogni mattina.

ARTICOLO LXVIII.

Del sodio.

Metodo. Il sodio non esiste in natura nello stato libero, per come si è osservato pel potassio, ma in combinazione dell' ossigeno che ne compongono la soda, la quale nemmeno ravvisasi nello stato di puro ossido, ma in quello salino combinata con l'acido carbonico componendovi il sotto carbonato, all' acido solforico che formano il solfato nativo (sale di Glaubero) ed all'acido idro-clorico che ne costituiscono il sale di cucina (idro-clorato di soda, cloruro sodico).

Il metodo per ricavare il sodio dalla soda è lo stesso di quello proposto per ottenere il potassio; si simbolizza Na; ogni atomo pesa 290, 897.

Composti di ossigeno e sodio.

Il sodio à del pari tre ossidi come il potassio, i quali non differiscono dall'istessi, se non per la differenza che esiste tra soda e potassa (1), essi sono

Thenard	Com.	Peso	Berzelius
Il Protossido	N^2O	$=581.784$	Sottossido
Il Deutossido	$N\,O$	$=397,890$	Ossido sodico
Il Tritossido	$N\,O^2$	$=490,897$	Surossido sodico

Soda sinonimo **di alcali minerale, deutossido di sodio Thenard, ossido sodico Berzelius. Natrum, I Latini.**

Estrazione. Le ceneri delle piante marine, di quelle massimamente che appartengono alle famiglie *Salincornia* e *Salsola* sono ricche di soda carbonata.

(1) Il sodio versato nell'acqua non la scompone con quella prestezza come il potassio, per cui non osservasi il fenomeno della combustione del sodio. Il Cav. Sementini nelle sue pubbliche lezioni, fece osservare la combustione del sodio sopra l'acqua, facendoci vedere, che se il sodio si butta in una vasca di acqua il fenomeno non si avrà, ma dovrà mettersi in un recipiente con pochissimo liquido. Il professore Balcelle à voluto dimostrare come sperimento suo particolare; che il sodio è capace ad infiammarsi nell' acqua, quando la stessa e riscaldata a 40°. Il Sementini nella sua opera stampata nel 1826 lo avverte, è ne lesse su tale oggetto un memoria all' accademia R. Ved. La sua opera stampata nell' epoca sopra indicata, vol. IV. pag. 366.

Il liscivio di queste ceneri evaporato a pellicola darà la soda carbonata col raffreddamento ; la stessa trattata con la calce, e con l'alcool , come si praticò nel metodo della potassa caustica ; darà l'ossido sodico nel massimo grado di purità.

Caratteri. La soda è di color bianco-grigio ; di sapore acre caustico-urinoso ; inverdisce lo tinturo azzurre vegetabili ; è solubile nell' acqua , e nell' alcool, non fa effervescenza con gli acidi ; non dà precipitato con l' acqua di calce , esposta all' aria si umetta sulle primo , quindi assorbe l'acido carbonico e cade in efflorescenza. Oltre di quest' ultimo carattere che abbastanza distingue quest' alcale dalla potassa , con la quale quasi si confonde , convien dire che i relativi della potassa agiscono in azione opposta con la soda , e l'alcool che tiene questa in soluzione brucia con fiamma gialliccia.

Composizione è formola simbolica. È composta di uno atomo di sodio ed uno di ossigeno. Il simbolo della soda è N O.

ARTICOLO XXIX.

Ammoniaca sinonimo **di alcale volatile , alcale animale , alcale fluore , spirito di sale ammoniaco , e di urina , nitruro tri-idrico , Berzelius , amiduro d' idrogeno , o idramide , Liebig , azoturo tri-idrogenico.**

ISTORIA ED ETIMOLOGIA. Questo alcale fu così denominato perchè si estrasse dal sale ammoniaco, il quale da prima fu preparato in Libia , nella provincia chiamata Ammonia cho perciò gliene impronto il nome ; dagli antichi con varî vocaboli empirici fu distinta ; da Berzelius viene chiamata col nome esprimente gli elementi che la compongono , *nitruro tri-idrico* , ma meglio sembra conveniente chiamarla *azoturo tri-idrogenico*. L'idrogeno e l'azoto che compongono una tale base non si possono unire direttamente dal chimico , ne alla temperatura ordinaria, nè ad una elevata, ma quando s' incontrano nello stato nascente , allora si uniscono generando l'ammoniaca ; ed è quest' il solo composto di azoto o d' idrogeno che si conosce.

Estrazione. Si ottiene nello stato gassoso riscaldando un miscuglio di due parti di calce caustica , ed una di sale ammoniaco in un matraccio, alla di cui bocca si fa combaciare un sughero con un tubo piegato ad angolo retto cho porta il gas sopra l'apparecchio a mercurio , e, si raccoglie con le opportune campane ; questo intanto è gas idrato, mentrecchè desiderandosi il gas ammoniaco anidro è d' uopo farlo passare per mezzi igrometrici. Volendosi ottenero l'ammoniaca liquida , allora il gas si fa gorgogliare in una bottiglia contenente dell' acqua stillata metà dol

sale ammoniaco impiegato, usando la pratica di mantenere la bottiglia in mezzi frigoriferi; avanzando la temperatura per gradi e quando non vedrassi più gorgogliare gas, allora l' operazione è terminata. Il liquido saturo si conserva in bottiglia smerigliata, sotto il nome di ammoniaca liquida o di ossido di ammonio idrato.

Teorica. La calce, venendo in contatto dell' idro-clorato di ammoniaca, sale composto di due atomi di acido e due di ammoniaca $= H^2Cl^2 + Az^2H^6$, con l' acido si combina per affinità elettiva relativa, componendovi l' idro-clorato di calce, il quale rimane nel matraccio, e l' ammoniaca prende lo stato gassoso in combinazione di un poco di acqua, perciò gorgogliando nell' ossido idrogenico lo satura, e ne compone l' ammoniaca liquida.

Caratteri. Essa è invisibile, ed elastica; di odore penetrantissimo e soffocante; ammazza gli animali che la respirano: spegne i corpi in combustione (1); agisce sopra le tinture al pari degli altri alcali; è solubile nell' acqua alla quale comunica tutte le sue proprietà, per cui porta il nome di ammoniaca liquida; neutralizza perfettamente gli acidi come fanno gli altri alcali. Il peso specifico di questo gas è di 107,237.

Diverse teoriche sopra la composizione dell' ammoniaca.

La maggior parte dei chimici confermano le dimostrazioni d' Austin, e di Berthollet, i quali riguardarono l'ammoniaca composta di azoto e d' idrogeno; in fatti il primo l' ottenne projettando una corrente di gas azoto per una canna di porcellana rovente ripiena di limaglia di ferro umettata di acqua. Si dimostra una tale composizione assoggettando il gas ammoniaco anidro all' azione prolungata dell' elettricità, il volume si rende il doppio a causa della sua scomposizione; quindi dopo l' azione elettrica il gas perde il suo odore, la sua causticità, e non è più assorbito dall' acqua, nè dagli acidi, e non à più azione sopra le tinture azzurre vegetabili.

(1) Il professore Silliman à scoverto che il gas ammoniaco è molto più infallibile di quello che finora si è creduto. Egli avendo riempito di questo gas, sopra l' apparecchio idragiro-pneumatico, alcuni tubi di 8 pollici (217 mill.) di lunghezza sopra due 3/4 (72 mill.) di diametro si accorse che nel mettere una candela sospesa sopra uno di essi, la cui apertura era coverta di una piastra di vetro che toglievasi nel medesimo istante, il gas facilmente bruciava a misura che si elevava nell' aria, presentando una larga fiamma gialla; la ragione per la quale nei casi ordinari pare che questo gas quasi non s' infiammi, dipende dal che si adopera in pochissima quantità, ed in vasi stretti nei quali l' aria a stento entra nel tempo dell'abbruciamento; ed anche perchè questo gas non è tanto infiammabile da bruciare come l' idrogeno puro, semplicemente alla superficie di contatto, al.' orlo superiore del vaso; ma se in un subito si leva nell' aria in gran volume, e che nel salire si scontri con la fiamma di una candela, s' infiamma allora bastevolmente.

Puossi effettuare una tale scomposizione facendo passare del gas ammoniaco secco in un tubo di porcellana rovente, contenente dei fili di rame, o di ferro; questi senza assorbire alcun elemento dall' ammoniaca la scompongono risolvendola in azoto ed idrogeno, che possonsi co' soliti mezzi raccogliere; intanto marcasi che i metalli cambiano proprietà fisiche, ma non diminuiscono, nè crescono di peso; ed in fatti se in vece dei fili metallici si usano dei pezzetti di porcellana, come praticò Vauquelin, la scomposizione del gas avviene egualmente e nello stesso modo. Volendosi indicare la quantità dei principî costituenti l'ammoniaca, s' intromettono, quattro pollici cubici di questo gas ottenuti nello stato anidro, nell' eudiometro di Volta, ed uno e mezzo di gas ossigeno; quindi si dà l' ignizione con la scintilla elettrica, si avrà acqua, e per residuo un pollice cubico di azoto. Da quanto si è osservato si conchiede esser l' ammoniaca composta di tre atomi d' idrogeno, ed uno di azoto $= H^3Az$.

Sentimenti di Davy, e Seebek.

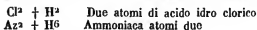
Davy e Seebck furono i primi ad osservare che l' ammoniaca col mercurio, mercè l' aiuto idro-elettrico dànno un composto, il quale aumenta di volume, conservando il brillante metallico. Credevano il risultato una amalgama, composta di mercurio e di una nuovo metallo denominato *ammonio.* Può verificarsi questo sperimento facendo in un pezzo di sale ammoniaco una piccola coppella, badando di umettare l' interno della cavità coll' acqua; quindi si pone dentro una piccola porzione di mercurio e si fa comunicare il metallo col filo negativo, e l' esterno della coppella col polo positivo. Osservasi la scomposizione del sale ammoniaco, l'aumento di volume del mercurio nel mentre conserva il brillante metallico, ed il composto distinguesi con forma amorfa di consistenza butiracea, il quale da taluni viene considerato come risultante di un' composto particolare col mercurio, al quale ànno imposto il nome di ammoniuro di mercurio; altri lo considerano come un risultato triplo, d' idrogeno, ammoniaca, e mercurio; a tale oggetto lo chiamano (*idruro ammoniacale di mercurio.*

Ipotesi di Berzelius.

Berzelius riguarda le combinazioni dell' ammoniaca con gli ossiacidi, come risultato di un principio salificante con un ossido a radicale binario che chiama *ammonio*, analogo questo corpo ai metalli degli alcali. In fatti dice l' autore questo ammonio si avvicina per tutti i riguardi, ed à molta analogia con i metalli degli alcali, fino nei sali che produce, osservasi l' isomorfismo con quelli di potassa.

Vuole intendere per ammonio un composto di 4 atomi di

idrogeno con uno di azoto = Az H_4 e che questo ammonio non combinasi mai ad atomi semplici, ma ad atomi doppi. L' ammonio, supposto metallo da Berzelius, si compone allora quando l' ammoniaca gassosa s' incontra con l'acqua, o con un idracido. Si conosce che gli idrosali di ammoniaca sono composti di due atomi d' idracido, e due di base. La formola è la seguente.

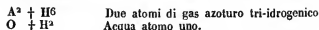
$Cl^2 + H^2$ Due atomi di acido idro clorico
$Az^2 + H^6$ Ammoniaca atomi due

= $Cl\ H^2 + Az^2\ H_6$ Un atomo d'idro-clorato di ammoniaca

Berzelius suppone formarsi un sale alogeno, ammettendo la scomposizione dell'idracido e la composizione di due atomi di ammonio; perciò l'idrogeno dell' acido ai due atomi di ammoniaca vi compongono due atomi di ammonio = $Az^2\ H^8$, questi al corpo alogeno cloro unendosi, vi formano un sale alogeno, cloruro di ammonio. Esemp.

$Cl^2 + H^2$ Duo atomi d'idracido.
$+ Az^2\ H6$ Ammoniaca atomi due.

Risul. $Cl_2 + Az_2\ H^8$ Cloruro di ammonio un atomo

Quando il gas ammoniacale è combinato con l'acqua, allora l'appella *ossido di ammonio idrato*, e la teorica a segnarsi è la seguente. Suppone che due atomi di gas ammoniaca si combinano con un atomo di acqua, questa cede, ai due atomi di azoturo tri-idrogenico, l'idrogeno, e l'ammoniaca permutasi in due atomi di ammonio, questi con l'ossigeno dell' acqua scomposta formano un atomo di ossido di ammonio = $Az^2\ H^8 + O$, il quale stando sciolto nell' acqua forma l' idrato di ossido di ammonio (ammoniaca liquida). Esem.

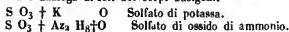
$A^2 + H6$ Due atomi di gas azoturo tri-idrogenico
$O + H^2$ Acqua atomo uno.

Ossido di ammonio un atomo = $Az^2\ H^8 + O$

= Ammoniaca idrata due atomi

$Az^2 + H^8 + O$ Un atomo di ossido di ammonio.
$+ H_2$ O Un atomo di acqua.

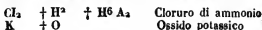
= Ossido di ammonio idrato un atomo, sinonimo di ammoniaca liquida.

Quando quest'ossido si combina con un acido, la composizione salina è analoga ai sali dei corpi basigeni.

$S\ O_3 + K$ O Solfato di potassa.
$S\ O_3 + Az_2\ H_8 + O$ Solfato di ossido di ammonio.

Se l'ossido di ammonio si combina con un idracido, allora secondo il sentimento dell'autore si forma un sale alogeno à base composta, ed acqua, uguale ai sali alogeni degli alcali, e delle terre alcalinole. Esem.

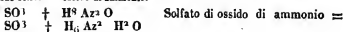
Idro clorato di ossido di ammonio.		Idro clorato di ossido potassico.	
Cl_2 + H^4	acido idro clorico	Cl_2 + H^2	acido idro clorico
$Az_2 H^8$ + O	ossido di ammo.	K O	ossido potassico
cloruro di amm.	acqua	cloruro potassico	acqua

Quando un ossido scompone un sale di ammoniaca, due atomi di ammonio sono rappresentati da un atomo di un altro metallo per la reciproca scomposizione dell'ossido metallico e dell'ammonio, i quali vi producono acqua, gas azoturo tri-idrogenico ed il sale alogeno metallico. Vedesi la formola.

Cl_2 + H^2 + $H^6 A_2$ Cloruro di ammonio
K + O Ossido potassico

Cloruro di potassio | acqua | ammoniaca

Se poi il sale è un ossi-sale, allora l'ossido potassico, sodico ec. si combina con l'acido, e mette in libertà l'ossido di ammonio (ammoniaca idrata). Esem.

acido solfo. ossido di ammonio.

SO^3 + $H^8 Az^2$ O Solfato di ossido di ammonio =
SO^3 + $H_6 Az^2$ H^2 O

acido solfo. | ammoniaca | acqua

K O Potassa un atomo

Prodotto.

S O^3 + KO Un atomo di solfato di potassa

Edotto

$Az^2 H^8$ + O Gas ossido di ammonio un atomo

Ipotesi di Dumas, Liebig, Thenard, Gay-Lussac ec.

Scrittori oltramontani non sconvengono riguardare l'ammoniaca, come un composto d'idrogeno ed una base binaria risultante d'un atomo di azoto, e due d'idrogeno, alla quale dànno il vocabolo *amide*; si simbolizza Ad. Questo combinato con un atomo d'idrogeno vi forma un composto che chiamano *idruro* di *amide* o *idramide*, queste voci sono sinonimi di ammoniaca; e siccome la stes-

sa si simbolizza $Az\ H_3$ perciò appellasi *azoturo tri-idrogenico*. Un atomo d'idramide, devesi simbolizzare $Ad + H = Az\ H^2 + H$.

Ecco come Liebig dice su tale argomento.

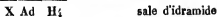
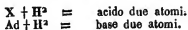
» L'amide, radicale dell'ammoniaca, non si à potuto fin' oggi » isolare. Gay-Lussac e Thenard scovrirono i primi la combi- » nazione di questo radicale col potassio, e col sodio. Noi dob- » biamo alle ricerche di Dumas su l' ossamide lo sviluppo di que- » stò punto di veduta, che sembra essere di più stretto rappor- » to con la vera natura di questo corpo, e la parte che rap- » presenta le combinazioni ammoniacali.

» L'amide combinandosi con un equivalente d'idrogeno dà ori- » gine ad un'idrobase, l'ammoniaca $= Ad + H$; noi la chiameremo » *idruro di amide*, o semplicemente *idramide*. Egualmente che » negl'idracidi si rinvengono le proprietà degli ossi-acidi metal- » loidi, questa idrobase presenta similmente nelle combinazioni » i caratteri degli ossidi metallici.

» La costituzione delle combinazioni dell' idramide con gli acidi » è analoga a quella dei sali metallici. L'acido è la base di tutti » i sali d'idramide, ove il principio salificante può essere piaz- » zato da un' altro, e l'idramide, da un'altra base, contengono » un elemento comune cioè l'idrogeno. Le combinazioni dell'idra- » mide con degli acidi che non contengono idrogeno, non posseg- » gono le proprietà dei sali.

» Disegnando per $X + H^2$, un acido qualunque, la formola ge- » nerale dei sali d'idramide è la seguente.

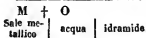
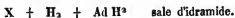
$X + H^2 =$ acido due atomi.
$Ad + H^2 =$ base due atomi.

$X\ Ad\ H_4$ sale d'idramide

» Poichè l'amide contiene 4 atomi d'idrogeno, ogni sale d'idra- » mide dovrà contenere 8 atomi d'idrogeno; un sale che ne con- » tiene meno si allontana da questa classe di combinazioni.

» Quando si riscalda un sale d' idramide con un ossido me- » tallico si à la scomposizione; l' idrogeno dell'acido si combina » con l'ossigeno dell'ossido per formare acqua, la quale è messa » in libertà di unita all'idramide.

$X + H_2 + Ad\ H^2$ sale d'idramide.

$M + O$

Sale metallico | acqua | idramide

Reattivi per distinguere l'ammoniaca nello stato di libertà. Il *sublimato corrosivo*, un *sale di rame*, e'l *cloruro platainico* sono i reattivi dell' ammoniaca ; in fatti una solu-

zione di *cloruro mercurico* (sublimato corrussivo) stillata in un liquido ove si sospetta esistere dell'ammoniaca, darà in caso affermativo un precipitato bianco , *deuto cloruro di mercurio ammoniacale* ; se in vece si verserà una soluzione di un sale saturo di rame , non tarderà a vedersi un precipitato bianco verdiccio *idrato di deutossido di rame* , ma se la quantità dell' ammoniaca sarà bastante a ridiscioglicre il precipitato, si formerà nel liquido un colorito azzurro. L' idro-clorato di ossido di platino darà un precipitato giallo *cloruro platinico ammonico*, scomponibile col calore , perdendo l ammoniaca e 'l colore.

Uso medico. Varie virtù sono attribuite all' ammoniaca sotto l' aspetto degli effetti secondari. Essa opera da incitante ed elettivamente sul sistema nervoso , ed arterioso. Da' medici si vanta nell' artrite , nell' idropisia , nei catarri cronici , nelle dispepsie , nelle coliche flatolenti ec. Si prescrive per uso interno da sei, a 10 gocce, in cinque once di acqua ; ed esternamente si usa come rubefaciente, ed epispastico da uno scrupolo a mezza dramma, strofinandola sopra le parti dolenti o parallizzate. In dose avanzata per uso interno , l' ammoniaca è un veleno diffusivo.

Antidoti. Tutti gli acidi diluiti sono gli antidoti dell' ammoniaca. Bisognerà sollecitarsi il medico di amministrare in un avvelenamento di tale fatta , dei bicchieri di acqua con aceto o con succo di limone, se dosidera la guarigione.

Incompatibilità. Quelle sostanze incompatibili con la potassa lo sono anche con l' ammoniaca.

Linimento volatile. Componesi con l' ammoniaca il sapone ammoniacale , detto altramente *linimento volatile* ; risulta mescolando intimamente un' oncia di olio di mandorle o di olive, con una quarta d' oncia di ammoniaca liquida.

Acqua di luce. Mescolando insieme , olio di succino dramma una , azoturo d'idrogeno liquido, libbra mezza, e mastice granelli dieci , si ottiene l' acqua di luce.

ARTICOLO XXX.

Litio e Litinia.

Si concedè il nome di litino ad un metallo non ancora ottenuto nello stato di semplicità, ma si suppone esser il radicale di un ossido analogo alla potassa. Si diede il nome di *lithion* all' ossido , voce ritratta dal greco *litos* pietra , perchè la prima volta fu ritrovato in una pietra particolare. La scoverta dell'ossido di litio è dovuta allo Svedese Arfvvedson fatta nel 1817 in una pietra, trovata ad Utò nella Svezia, denominata *petalite*. In questo minerale stà combinato alla silice ed alla allumina. Dopo altro tempo fu trovato in un minerale chiamato *trifano*.

Caratteri. La litinia che fu particolarmente esaminata da'

Signori Arfwedson e Vauquelin, è bianca, di sapore acre; di azione caustica, meno però della potassa; inverdisce i colori azzurri vegetabili; esposta all' aria non è igrometrica, ma assorbe a poco a poco l' acido carbonico; ed al calore in crogiuolo di platino agisce fortemente sopra il metallo, e vi si combina; è poco solubile nell' acqua a paragone della potassa, e della soda, e diversifica da queste, perchè i sali di litinia generalmente sono poco solubili. La litinia ed i suoi sali non dànno precipitato col cloruro platinico.

Composizione e formola simbolica. Non si conosce la litinia nello stato anidro; la sua composizione risulta di un atomo di litio, ed uno di ossigeno. La sua formola è L O, pesa 180, 375. Il suo ossido idrato non si scompone con la fusione. La formola simbolica della litinia idrata è $= LO + H^2O$.

ARTICOLO LXXXI.

Seconda classe delle basi salificabili, cioè delle terre alcalinole..

VENGONO chiamate con tal nome quattro basi salificabili, essi sono, Barite, Strontiana, Calce e Magnesia; appellansi terre alcalinole perchè partecipano delle proprietà degli alcali e delle terre. In fatti cambiano in rosso la tintura di curcuma ed in verde lo sciroppo delle viole mammole, proprietà degli alcali, sono poco solubili nell' acqua, sono infusibili, ed insolubili nell' alcool, proprietà delle terre.

Del bario.

Stato naturale. Il bario è un metallo particolare, il quale non rattrovasi mai puro in natura, ma in combinazione dell' ossigeno che ne compone la barite. Questa base salificabile fu dimostrata per la prima volta nel 1774 da Scheele, il quale la chiamò *spato*, e *terra pesante*. Kirwan in prosieguo la denominò *barite* da *barys* pesante, a prò della sua enorme gravità specifica, nome che tuttavia ritiene nelle scuole di chimica. Lo opinioni dei Chimici sono state divise in partito nel voler riconoscere la natura della barite. Oggi col fatto si è convalidata la supposizione di Bergman, il quale la riguardava come un ossido; percui volendosi ricavare il suo radicale basigeno (metallo) semplice è 'l metodo.

Estrazione. All' uopo si fa arroventare la barite in una canna di ferro, a traverso della quale si dirige una corrente di potassio, si avrà in questo modo un miscuglio di bario e sottossido di potassio. Se ne estrae il metallo per mezzo del mercurio, dal quale si ricava con la distillazione.

Caratteri. Il bario rassomiglia all' argento, scompone

l' acqua ossidandosi, sviluppasi l idrogeno e 'l bario permutasi in barite ; all' aria si copre a poco a poco di una crosta di terra , entra in fusione prima di arroventarsi , ed a questa temperatura scompone il vetro , senza volatilizzarsi.

Formola simbolica. L' atomo di bario pesa 856 , 088, a per simbolo Ba.

Composti di bario ed ossigeno. Il bario con l' ossigeno forma due composti , essi sono

THENARD			BERZELIUS
	Com.	Peso	
Protossido	Ba O =	956,880	Ossido baritico
Deutossido	Ba O^2 =	1056,880	Surossido baritico

Ossido baritico. La barite trovasi per lo più in combinazione dell'acido solforico col quale ne compone un minerale cristallizzato chiamato *spato pesante* , come pure dell'acido carbonico componendovi un minore denominato *Witherite*. I chimici per avere il protossido di bario per lo più si avvalgono del metodo indicato per la prima volta da Scheele ; scompongono il proto-azotato di bario con l' azione di una forte temperatura , e il risultato lo conservano in boccia ben condizionata — Può del pari ricavarsi dal solfato della stessa base ridotto in polvere sottile , facendolo bollire con due parti di carbonato basico di potassa , o pure soda, dentro dell'acqua. Si avrà a prò di una doppia scomposizione, sotto carbonato baritico , e solfato potassico solubile nel-l' acqua ; filtrato il liquido ; il sotto carbonato rimane sul filtro, il quale lavato e saturato con l' acido azotico , potrà trattarsi giusta il primo metodo.

Il Cav. Sementini praticava nelle pubbliche lezioni per l' estrazione della barite, il seguente metodo, che troviamo semplice ed economico.

Estrazione. In un crogiuolo fra carboni ardenti cimentava un miscuglio a parti eguali di carbonato basico di potassa , e solfato di barite. Lasciava per un' ora il tutto a questa temperatura , indi lavava la massa all' insipedezza , e l' indisciolto lo trattava coll' acido azotoco che poi a seconda dell' ordinario metodo ne otteneva la barite.

N. B. Può in vece del carbonato di potassa, usarsi il tartaro di botte. In questa operazione si vede che l' acido solforico alla potassa compone il solfato solubile e l' acido carbonico risultante dall' acido tartrico con la barite compone il carbonato insolubile.

Caratteri. La terra alcalinola così o tenuta è anidra , ed è di forma spugnosa color bianco-biggio, di sapore caustico urinoso. L' idrato baritico si fonde, e quando si riscalda fortemente, nell' acqua di cristallizzazione , perde una porzione di acqua e si rende polverulento. La barite anidra si può fondere con la cor-

rente del mescuglio detonante (gas ossigeno, e gas idrogeno). Esposta all' aria è igrometrica, e dietro di avere assorbita l' acqua attira l' acido carbonico.

Composizione e formola simbolica. È composta di un atomo di bario, ed uno di ossigeno ; il suo simbolo è = Ba O, pesa 956, 088.

Deutossido di bario, sinonimo **di perossido di bario, surossido baritico, Berzelius.**

Processo. Il perossido baritico, non esiste in natura, perciò si prepara protettando una corrente di gas ossigeno a traverso della barite rovente, esistente in una canna di porcellana o di vetro lotata, finchè la stessa ricusa più assorbirne.

Caratteri. Quest' ossido à una tinta grigia succida. Polverizzato e mescolato con l' acqua si riduce in polvere bianca sottilissima ; senza produrre il menomo alteramento di temperatura, la quale è l' *idrato di surossido di bario.* Il carattere esclusivo di tale preparato s' è che con l' acido solforoso forma sale insolubile, e ciò perchè scomponendosi un atomo di surossido composto di un atomo di bario, e due di ossigeno = Ba O^2, un atomo di ossigeno del surossido combinandosi ad un atomo di acido solforoso, vi formano in vece di solfito, solfato di barite insolubile in tutti i principî salificanti. Gli acidi in generale scompongono il surossido in esame, e lo riducono in protossido.

Uso medico della barite. La barite non si prescrive in medicina, ed è velenosa presa internamente.

Antidoto. Il controveleno di tale tossico è la soluzione di solfato di potassa o soda, o una limonea di acido solforico. In ultimo, mancando tali sussidî potrà somministrarsi delle limonee fatte col sugo del limone, o col cremor di tartaro.

Reattivi. V. calce.

ARTICOLO [illegible].

Strontio.

Il metallo in esame rassomiglia molto al bario, e si ricava dalla strontiana con lo stesso metodo. Lo strontio al pari del bario produce con l'ossigeno due composti, essi sono

Thenard		Berzelius
Com.	Peso	
Protossido Sr O	119[illegible],0[illegible]0	Ossido di strontio
Deutossido Sr O^2	1294,060	Surossido di strontio

Protossido di stronzio, ovvero stronziana. Dobbiamo la scoverta di quest' ossido ai signori Crawford e Cruikshank fatta il 1790; ma KLAPORTH nel 1793 indicò i caratteri esclusivi di questa terra alcalinola. La strontiana per la prima volta fu ritrovata a Strontion nella Scozia, da dove à ritratto il nome l'ossido in esame. Incontrasi in combinazione dell'acido carbonico che ne costituisce un minerale chiamato, *strontianite* e dell'acido solforico, il quale trovansi in gran copia nella Sicilia. I metodi che si usano per ottenere la pura strontiana sono quelli stessi praticati per la barite.

Caratteri. La strontiana à quasi le stesse proprietà della barite, ma si distingue, perchè i suoi sali comunicano alla fiamma dell'alcool, color rosso di porpora. Essa è composta di un atomo di stronzio ed uno di ossigeno. Il deutossido si prepara come quello di bario.

ARTICOLO LXXIII.

Del Calcio.

ESTRAZIONE. Il radicale basigeno della calce, si ottiene con lo stesso metodo praticato per l'estrazione del bario. E bianco come l'argento; s'infiamma facilmente all'aria dando luogo dietro la sua combustione, con l'ossigeno della stessa, alla calce. Il simbolo del calcio è Ca = 256, 019; con l'ossigeno costituisce due ossidi, cioè

THENARD	Com.	Peso	BERZELIUS
Protossido	$Ca\,O$	= 356,019	Ossido calcico
Perossido	$Ca\,O^2$	= 456,019	Surossido calcico

Protossido di calcio, calce. L'ossido calcico vanta la sua scoverta da tempi remotissimi, è troppo noto per non doversi definire; non trovasi mai nello stato puro, ma è sempre combinato con l'acido solforico, carbonico, e fosforico.

Dopo la scoverta dei radicali degli alcali, fu dimostrata la calce per un ossido di calcio al primo grado. Si ottiene pura dal chimico, cimentando ad un'alta temperatura in vasi di *gres*, di *porcellana* o di qualunque creta refrattaria, del sotto carbonato di calce (marmo) finchè la calce abbandona intieramente l'acido carbonico, punto che sarà indicato, quando gli acidi, azotico, od idroclorico, la scioglieranno senza effervescenza.

Ordinariamente essa si ottiene cimentando per un certo tempo le pietre calcaree in adattate fornaci all'azione calorifica, finchè perdono intieramente l'acido carbonico.

Caratteri. La calce è bianca, di sapore acre caustico; esposta all'aria ne attira l'umidità, quindi l'acido carbonico, e si spar-

paglia; l'acqua gettata sopra la calce in pezzi ne vien assorbita con tanta avidità che si ode una specie di fischio, la massa si gonfia, si scretola, e si riscalda fortemente dando vapori acquosi.

L'acqua in questo caso scompare, la calce diventa estinta, e permutasi nello stato di idrato calcico. La calce estinta dal chimico differisce da quella estinta naturalmente con lasciarla all'aria per più tempo, perchè la prima è pretto idrato-calcico, la seconda è sotto carbonato d'idrato di ossido calcico. La calce à per simbolo Ca O.

Uso medico. Spesso si ordina *l'acqua di calce* internamente, contro la litiasi, il singhiozzo, la diarrea, l'anatimiasi, la pirosi acida, l'asma, e la tisichezza incipiente: esternamente praticasi per detergere ulceri sordide, e piaghe bavose inveterate; per risolvere ingorghi articolari, e conveniente per le scottature, mescolata con l'acetato piombico. Si è anche trovata utile ne'recenti tumori scrofolosi accompagnati da edema agli estremi inferiori. Spesso nella scottatura si usa il sapone di calce, il quale si compone. Acqua di calce lib. j. Olio di mandorle dolci oncia mezza. Si agita bene il tutto per più tempo, quindi la sostanza butiracea che vi galleggia, è l' *oleato*, e *margarato calcico*.

Incompatibilità. Tutti gli acidi sono incompatibili coll' uso dell'acqua di calce. I sali acidi, i sali metallici, i sali a base di ammoniaca, gli olei, i sali solubili delle terre, ed i carbonati solubili. Il farmacista nel preparare l' acqua di calce, ed il medico nel prescriverla dovranno badare di privarla per quanto più è possibile del contatto dell'aria, per non precipitare con l'*acido aereo* nello stato di carbonato.

Reattivi per distinguere l'acqua di calce da quella di barite e strontiana. Si distinguono queste acque con la pratica qui appresso.— Stillando dell' acido solforico nei liquidi in saggio, l'acqua di barite e di strontiana dànno un precipitato bianco; quella di calce non produce tal fenomeno, e se pur si forma lo stesso è solubile nell' eccesso di acido solforico; dippiù stillando nelle tre soluzioni dell'acido ossalico (ipo-carbonico) immantinente si produce in entrambi i mestrui precipitato bianco (ossalato). I soli precipitati di barite, e strontiana sono solubili nell' eccesso dell'acido precipitante, e se in vece si aggiunge dell' acido solforico diluito, il solo ossalato di calce si scioglie.

Si distingue l'acqua di barite da quella di strontiana, da che stillando del succinato di azoturo tridrogenico nelle due acque, la sola soluzione baritica dà precipitato bianco (succinato baritico), quella di strontiana si mostra indifferente. I sali di barite modificano in giallo la fiamma dell'alcool, quelli di strontiana in rosso di aurora.

ARTICOLO XXXIV.

Combinazioni del solfo con i metalli degli alcali e delle terre alcalinole, altramente detti.

Solfuro di potassa, di soda, di barite, di strontiana, e di calce. Il *solfuro di potassio* detto altrimenti *fegato o epate di solfo*, oggi denominato *solfuro di potassio con solfato potassico* si può ottenere per via umida e per via secca—Fondesi mercè l'azione calorifica in uno stortino un mescuglio esatto di parti uguali di fiori di solfo e potassa, badando a far discendere per due linee il collo della storta nel tino ad acqua ; quando cesserà lo sviluppo delle sostanze gassose l'operazione è compiuta. Si toglie da dentro la storta e si conserva in vaso ben condizionato. Sostituendo alla potassa la soda, la calce, la barite, o la strontiana , si ottengono i corrispondenti solfuri.

Teorica. La teorica del solfuro potassico è la stessa indicata pel magistero di solfo. Ved. la pag. 121.

Diversi solfuri di potassio riportati da Berzelius.

Il Savio Berzelius ammette cinque solfuri; de'quali il primo si ottiene o ripristinando in vasi chiusi il solfato potassico col carbone, oppure facendo roventare dolcemente il solfato potassico in una canna di vetro o di porcellana, attraverso la quale si dirige una corrente di gas idrogeno (1). Questo solfuro può aversi anche per via umida : a tal'uopo si prende una soluzione di potassa caustica (ossido potassico) si divide in due porzioni; si satura perfettamente una di queste soluzioni con il solfo-idrogenico , e si scaccia il solfido in eccesso, che può essere disciolto nel liquido col calorico. Ciò eseguito vi si mischia l'altra porzione di potassa e riscaldasi dolcemente il miscuglio; così tutta la potassa si converte in protosolfuro.

Teorica. Avendo fatto gorgogliare nella soluzione di potassa l'idrogeno solforato, n'è accaduto che un atomo di ossido potassico $= KO$ è stato scomposto da un altro atomo di gas idrogeno

(1) Sottomettendo il nostro parere a quello dei dotti, sembraci per quanto abbiamo osservato, che il solfuro ottenuto con la scomposizione del solfato potassico mercè il carbone, od idrogeno non deve considerarsi come protosolfuro, ma o come sotto solfuro, o come solfuro basico. In fatti scomponendo, immaginiamo due atomi di solfato di potassa $= 2SO_3 + 2KO$ col carbone, non può negarsi lo sviluppo dell'acido solforoso; or se si vede tale sviluppo, due atomi di potassio non rimangono uniti con tutto il solfo, ma con metà; perciò se il proto solfuro è composto SK, rimanendo il potassio combinato con meno solfo, in proporzione atomica corrispondente al sottossido $= SK_2$ dovrebbesi a tali condizioni chiamare sotto solfuro, e non già solfuro $= SK$.

solforato = $H^2 S$, e da questa prima reazione si è avuto per prodotto un atomo di acqua = $H^2 O$ ed un atomo di proto solfuro di potassio = K S, proseguendo il gorgogliamento del gas in parola si verrà a combinare un altro atomo di solfido idrogenico all'atomo di solfuro, componendovi un atomo di solfo idrogenato potassico = $H^2 S + S K$. Aggiungendoci la stessa quantità di potassa uguale alla prima ne avverrà che l'atomo di solfido-idrogenico, abbandonerà il solfuro, e congiungendosi all'ossido di potassio, con la loro scambievole scomposizione daranno per la doppia affinità, ciò che si osservò da principio; perciò il risultato sarà un atomo di acqua e due atomi di solfuro. Vedi la formola.

Sostanze impiegate.

$H^2 S + S K$	Un atomo di solfo idrogenato potassico.
KO	Un atomo di potassa,

Prodotto.

$^2S K$	Due atomi di proto-solfuro di potassio
H^2O	Un atomo di acqua.

Il proto solfuro contiene un atomo ed un atomo dei due elementi = S K , pesa 500,081.

Il secondo solfuro chiamato deuto-solfuro, si ottiene sciogliendo il solfo idrogenato potassico nell'alcool, e lasciando il liquore all'aria finchè incomincia ad intorbidarsi alla superficie, od evaporandolo a secchezza nel vuoto.

Teorica. Il solfo-idrogenato potassico essendo composto di un atomo di acido idro-solforico = $S H^2$ ed un atomo di base; l'idrogeno dell'idracido si ossida a spese dell'ossigeno dell'aria, e rimane l'atomo di solfo dell'idrogeno combinato col proto-solfuro, costituendovi il deuto solfuro, rappresentato dalla formola $K S^2$, pesa 701,162.

Il terzo solfuro si ottiene puro, dirigendo i vapori del solfo-carbonico sul carbonato potassico roventato in una canna di porcellana, finchè si svolge un gas non condensabile col raffreddamento. È composto di tre di solfo ed uno di potassio = S_3 K , pesa 902,327.

Il *quatri solfuro di potassio* si ottiene con far passare i vapori di solfo-carbonico (liquore fumante di Lampadius) sopra il solfato potassico rovente, finchè non più svolgesi gas acido carbonico. È composto di un atomo di potassio e quattro di solfo = S4K pesa 1103,492 *Il persolfuro* è quello che noi abbiamo preparato in trattare del fegato di solfo. Secondo Berzelius è un composto di un atomo di potassio, e cinque di solfo = S5 K pesa 1304,657.

Uso medico del solfuro di potassa. Il fegato di solfo si usa con gran vantaggio nelle malattie cutanee, come nella

scabbia, nell' erpete lichenoide che abbiano resistito ad altre cure. Da tutti si conosce che un tal preparato si è praticato nella cura del *croup*, specialmente quando si è formata la membrana tubiforme che rimane disciolta e facilmente si espelle con l' espettorazione. Taluni l' ànno sperimentato vantaggioso per arrestare lo *ptialismo*, *o morbo mercuriale*.

Si prescrive internamente da due a cinque grani disciolto in una o due once di sciroppo di poligala virginiana, e si fa prendere nel corso della giornata

Si pratica per uso esterno, cioè il bagno di solfuro di potassio in caso di erpete, scabbia, o di altre cutanee affezioni; oppure in caso di avvelenamento di preparati mercuriali, di oro, di argento, arsenico, ec.

Incombatibilità. Gli acidi in generale, gli ossidi metallici, i metalli, ed i sali metallici, esclusi quelli degli alcali delle terre alcalinole e terre.

ARTICOLO LXXV.

Magnesio.

ESTRAZIONE. Liebig fra tutti i chimici indicò un semplicissimo metodo per ottenere il magnesio: esso consiste nello scomporre il cloruro di magnesio col potassio; a tal' uopo s'intromettono nel fondo di un cannello di vetro di tre a quattro linee di diametro, suggellato al fuoco in una delle aperture, dieci a dodici globetti di potassio della grossezza di un pisello, e si covre con cloruro magnesiaco secco; indi il miscuglio si cimenta all'azione calorifica finchè entri in fusione e veggasi il cannello arrossito in guisa che il potassio fuso possa passare a traverso. il cloruro magnesiaco. Dopo tale azione si fa raffreddare la massa, e quindi mercè l' acqua stillata si separa il cloruro di potassio dal magnesio, il quale distinguesi in globetti.

Teorica. Il cloruro di magnesio risultante Cl^2 Mg, viene scomposto, mercè l' azione calorifica, con effervescenza dal potassio; si vedrà che il potassio avendo affinità maggiore col cloro vi si combina e mette in libertà il magnesio.

Caratteri. Questo metallo quando è puro, è bianco argentino, ed à molto splendore, è duro che può distendersi e limarsi, l' acqua non lo altera, si scioglie negli acidi deboli con isviluppo d' idrogeno, ad una temperatura capace di ammollire il vetro verde, s' infiamma, e brucia con gran splendore, producendo magnesia. Il *magnesio*, *magnum* di Davy, e *calcium* di taluni chimici Tedeschi si simbolizza Mg. pesa 158, 352.

Magnesia sinonimo **di antacido deaerato e di ossido di magnesio.**

Stato naturale. La magnesia non rattrovasi pura in natura, ma nello stato salino, cioè di carbonato, di bi-carbonato di solfato, e sopratutto in quello di solfato è di cloruro nelle acque minerali e nelle acque del mare. Essa fu scoverta al principio del XVIII secolo in Roma ove si smerciava col nome di *magnesia bianca.* Dieci anni dopo si riconobbe che questa terra, la quale credevasi calce si ricavava dal sale d'Epsom. A Black dobbiamo la conoscenza esatta di questa terra alcalinola; egli nel 1755 dimostrò essere una base salificabile diversa della calce, e le diede il nome di *magnesia*, come pure quello di *terra amara.*

Estrazione. La pura magnesia si ottiene cimentando ad un forte fuoco il sotto carbonato di magnesia, *antacido britanico*, finchè cessa di fare effervescenza con gli acidi, il risultato appellasi ossido di magnesio anidro. L'operazione eseguesi in pignatta di creta cotta.

Può ottenersi l'ossido idrato, precipitando una soluzione di solfato di ossido di magnesio con la potassa o soda caustica. Il precipitato sollecitamente lavato con acqua bollente è la pura magnesia idrata, la quale può impunemente sostituirsi, quando è fresca preparata, all'antacido deaerato ottenuto col primo metodo.

Può parimente ottenersi la magnesia col metodo proposto la prima volta dal sig. **D.** Blengini Farmacista di Torino.

A tal fine s'introducono, in una storta di vetro lutata, dodici parti di solfato di magnesia puro, diciotto di azotato di potassa, e quindici di acqua distillata; quindi si dimena il tutto e la storta si situa in bagno di arena sopra un fornello adattato; al collo della storta innestasi un recipiente, il quale devesi mantenere freddo con pannolini imbevuti di acqua a zero; comunicandosi all'apparecchio del calore producesi in distillazione un liquido, il quale analizzato componesi di acido azotico purissimo a gradi quindici del Beaumè. La massa bianca rimasta nella storta lisciviata con acqua, dà in soluzione del solfato di potassa ed in precipitazione una polvere bianca, la quale è la magnesia pura, nel peso relativo alle quantità usate delle parti. L'autore assicura che con questo metodo si à economicamente l'ossido di magnesia, il solfato di potassa, e l'acido azotico in distillazione. (Vedi Gazzetta Eclettica di farmacia chimica e medica. Anno 11 Aprile 1833).

Teorica. Nel primo metodo il calorico scompone il carbonato di magnesia, risolvendolo in acido carbonico, che assume, di unita all'acqua dell'ossido, lo stato gassoso, ed in ossido di magnesio che rimane nel recipiente, come sostanza fissa.

Nel secondo metodo la potassa, ossido potassico, al contat-

to del solfato magnesiaco toglie a questo l' acido solforico , e mette a nudo la magnesia , la quale combinandosi nella sua precipatazione con un atomo di acqua vi compone l' ossido di magnesio idrato, perciò la magnesia , ottenuta col primo metodo si simbolizza Mg O : quella preparata col secondo, cioè l'idrato, si simbolizza $Mg\ O + H^2\ O$: pesa il suo atomo anidro 258 , 352.

Caratteri e distinzione della magnesia pura, all' antacido ed alla polvere del Conte Palma. La magnesia caustica è bianca , morbida al tatto , priva di odore , leggierissima, quasi insolubile nell' acqua, si scioglie perfettamente nell' acido solforico senza effervescenza , ed esposta all' aria ne attira l' acido carbonico e l' acqua meteorosa , carattere che obbliga i Farmacisti a conservarla in vasi ben chiusi. L' antacido poi è più pesante della precedente a volumi eguali , e si scioglie compiutamente nell' acido solforico con viva effervescenza. La così detta polvere del Conte Palma, è un mescuglio impurissimo di sotto-carbonato di magnesia , di calce , e di allumina : essa è molto pesante , granellosa al tatto , e l' acido solforico a saturazione non la scioglie intieramente.

Caratteri che distinguono la magnesia dalle altre terre. I caratteri che distinguono l'ossido magnesiaco dalle altre terre alcalinole sono. 1.° La sua solubilità nell' acido solforico alla perfetta neutralizzazione, formando un sale solubile nell' acqua, capace a cristallizzare, di sapore amaro; mentre le altre terre alcalinole dànno dei solfati quasi insolubili, quando sono neutri, di niun sapore , ma quando sono acidi il sapore è acido stitico. 2.° Le soluzioni di magnesia non sono precipitate dal fosfato di soda , ma lo sono quando si stillerà dell' ammoniaca pura , producendo un sale doppio , fosfato di ammoniaca , e magnesia ; a tale oggetto questo sale si usa come reattivo dell' ossido di magnesio. 3.° Mischiando della magnesia con l azotato di cobalto sciolto nell' acqua , e la mischianza secca arroventandola al cannello ferruminatorio , col raffreddamento la massa si lascia distinguere dal colorito roseo.

Uso medico. Si usa come assorbente nelle malattie calcolose e podagrose , alla dose di una dramma ogni mattina , e come purgante alla dose di dramme due a due e mezzo. Il Cav. Sementini l' adopera per l' affezione podagrica nella formola che siegue : unisce venti granelli di antacido con altrettanta china polverata e fa prendere all' infermo queste sostanze prima di pranzo , ed altrettanta quantità dopo pranzo o nelle ore serotine ; assorbe le acidità e migliora le condizioni degli organi chilopoietici.

Incompatibilità. Gli acidi, i sopra sali e l' aria gli sono incompatibili; percui errano coloro che la prescrivono in più cartelle e per più giorni.

ARTICOLO LXXVI.

Terza classe di base salificabili, altramente dette terre.

VENGONO così distinti alcune basi salificabili, le quali credevansi semplici, ma dietro la scoverta dei radicali degli alcali e delle terre alcalinole, si sono dimostrate anch' esse composte di ossigeno e di metalli particolari. Essi sono l'*allumina*, la *glicinia*, la *zirconia*, la *torinia*, e l' *ittria*. Vengono così distinte perchè non ànno proprietà degl' alcali, non ànno sapore, e non si sciolgono nell' acqua. In quest' articolo non si parla dell'allumina stantechè si parlerà in trattando dei corpi amfigeni.

Clucinio.

Il glucinio è il corpo basigeno, radicale della glucinia.

A norma delle accurate osservazioni di Bussy professore di chimica a Parigi, e del signor Woehler, si può ricavare il glucinio col potassio, usando la stessa pratica che si tenne in preparare il magnesio.

Caratteri. Il glucinio si à sotto forma di polvere grigio-carica, dell' aspetto di un metallo precipitato in parti assai divise; sotto il brunitore acquista lo splendore metallico; l'aria, e l' acqua non lo alterano; riscaldato nell' aria o nel gas ossigeno, brucia con viva luce, e lascia per prodotto la glucinia (ossido di glucinio). Si scioglie facilmente negli acidi solforico, ed idro-clorico diluiti, con isviluppo di gas idrogeno. Il suo simbolo è Gl : pesa 331, 260.

Clucinia, sinonimo di ossido di glucinio.

Istoria. L' esatta conoscenza di questa terra la dobbiamo a Vauquelin, prodotto delle sue fatiche, fatta nel 1798. Lo scovritore l'appellò *glucinio* e la dimostrò in una pietra dai Mineralogisti conosciuta col nome di *berillo*, *acqua marina*. Dopo questo tempo si conobbe esistere in altri minerali, come nello *smeraldo* del Perù.

Estrazione. Il processo di estrazione della glucinia ci asteniamo di segnarlo, perchè la terra non è tanto in uso.

ARTICOLO LXXVII.

Zirconio.

Caratteri. Questo corpo basigeno ottenuto dal floruro zirconico-potassico è somigliante alla polvere di carbone. Disseccato è terreo, e strofinato con un corpo duro non dà splendore metallico. È infiammabile e brucia con molta veemenza, quasi con esplusione. Ha la proprietà di bruciare, e convertirsi parimente in zirconia, tanto nel gas idrogeno, che nel vuoto, quando si riscalda dolcemente. Questo fenomeno si fa dipendere dal perchè il zirconio contiene intimamente dell' ossido idrato, per cui l' acqua è quella che si scompone in tale rincontro, anima col suo ossigeno la combustione, ed osservasi che lo svolgimento del gas idrogeno produce una piccola esplusione. Esso si simbolizza Zr, pesa 420, 200.

Zirconia, sinonimo di ossido di zirconio.

Istoria. Quest' ossido fu scoverto nel 1789 dal sig. Klaproth celebre chimico Prussiano, facendo l' analisi del *giacinto* pietra preziosa ed assai rara, ritrovata nell'isola di Ceylan. Rattrovasi in questo minerale, della silice, dell' ossido di ferro, e di nickel.

Estrazione. L' ossido in esame si estrae dal minerale enunciato, fondendo un mescuglio esatto, composto di una parte di minerale e tre di ossido potassico. Si vedrà in tale operazione la silice combinarsi alla potassa, costituendovi un sotto siliciato, il quale si scioglie nell' acqua, e la zirconia precipitarsi con poca quantità di ossido di ferro. Il precipitato si tratta con l' acido cloro-idrogenico, ed il sale risultante si scompone con l' azoturo tri-idrogenico (ammoniaca). Questa impadronendosi dell' acido separa i due ossidi. Quindi si fanno bollire con una soluzione di acido ipo-carbonico (ossalico), lo stesso scioglie il protossido di ferro, e rimane l' ossalato di zirconia insolubile; da questo si estrae l'ossido di zirconio con la calcinazione. È composto di due atomi di zirconio, e tre di ossigeno. Si simbolizza $Zr^2 O^3$, pesa 1140, 400.

ARTICOLO LXXVIII.

Torio.

Estrazione. Il torio si ottiene dal cloruro torico, usando la stessa pratica che si tenne per ottenere il glucinio.

Caratteri. Il torio polveroso trattato con gli acidi si scioglie a primo istante in poca quantità, con isviluppo di gas idrogeno;

ma dopo poco tempo la soluzione si arresta. Resiste all' azione dissolvente degli acidi solforico, ed azotico acquosi.

Il torio rassomiglia molto all alluminio. Nè l'acqua fredda, nè la calda ossida il torio; se si riscalda dolcemente a contatto dell' aria prende fuoco ad una temperatura al di sotto del calor rosso, e brucia con istraordinario splendore, dando per prodotto l' ossido di torio (torina). Si simbolizza Th, pesa 744,900.

Torinia, sinonimo di ossido di Torio.

Estrazione. Si ricava dalla *torite* (1) perciò si fa digerire il minerale polverato nel cloro-idrogenico; si sviluppa cloro, ed il miscuglio trovasi intieramente convertito in gelatina gialla, la quale si dissecca a bagno maria. Il residuo secco si scioglie nell'acqua, e la soluzione filtrata si sottopone all'azione del gas solfido-idrogenico, il quale precipita lo stagno e 'l piombo nello stato di solfuro. Di nuovo si filtra, si fa bollire, e dopo aver precipitato la terra con l' ammoniaca idrata, si lava diligentemente. Il precipitato è un misto di perossido di ferro, di torinia, di perossido di manganese, e di urano. Si scioglie il precipitato ancor umido nell' acido solforico allungato, e si evapora la soluzione, finchè non resti più che poco solvente. Nel tempo dell'evaporazione si depone una massa abbondante bianca, molle e poco compatta, la quale si compone del solfato di torinia neutro: il sale lavato e disseccato si calcina ad un forte fuoco; l' acido solforico sviluppasi e rimane la pura torinia.

ARTICOLO LXXIX.

Dell' Ittrio.

Estrazione. Dovendosi ottenere questo corpo basigeno, bisogna usare lo stesso metodo praticato per ottenere il glucinio.

Caratteri. Esso è polverulento, di color grigio-nericcio, e la polvere guardata con lente, osservasi composta di pagliuoline metalliche; questa caratteristica lo fa distinguere dall' alluminio e dal glucinio.

Quando si fa roventare all' aria, si accende e con l' ossigeno della stessa dà per prodotto l' ossido d' ittrio (ittria). Ha per simbolo Y, pesa 402, 514.

(1) Torite minerale di color nero, composto in ogni 100, di 57 di torinia, e'l dippiù di calce, magnesia, ossidi di ferro, di manganese, di urano, di piombo, di stagno ed un poco di potassa.

Ittria, sinonimo **di ossido d' ittrio.**

Quest' ossido fu scoverto nel 1794 da Gadolin in un minerale d' Ytterby in Rosilezen , il quale sulle prime fu chiamato *itterite*, o poi *godolinite*. L' ittria è una terra rara , e si separa dai minerali con processi chimici.

TAVOLA

DALLA QUALE SI DIMOSTRA LA DIFFERENZA DELLE DIVERSE TERRE.

ITRIA.	TORINIA.	ZIRCONIA.	GLICINIA.
Bianca, senza sapore, senza odore, non si attacca alla lingua, è untuosa al tatto. Non si scioglie negli alcali fissi, è solubile nel carbonato sesqui-basico di ammoniaca, e solubile in tutti gli acidi. Le soluzioni sono precipitati dell' idro cianato di potassa. Si simbolizza Y O, pesa 502, 514.	La Torinia idrata è gelatinosa, bianca senza sapore, e senza odore. Insolubile nella potassa, e soda caustica, solubile nel carbonato di ammoniaca, ed in quello di potassa. Si scioglie nel solo acido solforico. Si simbolizza 1hO, pesa 844, 990.	È bianca in polvere fina, che rassomiglia alla silice, è senza odore, e senza sapore, è solubile negli acidi, ed è insolubile negli alcali fissi. Solubile nel carbonato basico di ammoniaca. Esposta al fuoco si indurisce in tal modo, che butta fuoco con l'acciarino, e segna il vetro. Si Simbolizza $Zz^2 O_3$ pesa 1140, 401.	È bianca, di nessun sapore, esposta all' azione di un forte calore cresce di volume, si scioglie negli acidi, e forma sali dolci leggiermente astringenti. Esposta all' aria assorbe l' acido carbonico. Scompone i sali di allumina, quando con questa si fa bollire; è solubile negli alcali fissi, e nel sotto carbonato di ammoniaca. Si simbolizza $Gl^2 O^3$, pesa 962, 326.

ARTICOLO LXXX.

Ferro.

Etimologia ed istoria. Il ferro ritrae la sua etimologia dal latino *ferre*, sostenere delle cose pesanti, alludendosi un tal nome alla sua particolare tenacità, perciò dai latini fu chiamato *ferrum* e ferro dagli Italiani. Presso gli antichi, perchè adoperato era, come è tuttavia alla costruzione delle armi da guerra, veniva distinto col nome di *Marte*, ed i suoi composti dicevansi preparazioni marziali, riferendo perciò un tal nome al dio Marte.

Stato naturale. È il metallo più utile ed il più abbondante nella natura inorganica; incontrasi di rado nello stato *nativo*, in abbondanza nello stato di *ossido*, altramente detto ossidulato, magnetico, olgistico ed ossidato-idrato; nello stato di *carburo*, detto ghisa, di *solfuro* comunemente distinto col nome di pirite marziale, e nello stato *salino*. Trovasi parimenti nel regno organico, tanto vegetabile, che animale.

Ferro nativo. È molto raro il ferro nello stato nativo; è malleabile e duttile; il suo colore varia dal bianco di argento, al grigio di acciaio, è fortemente attratto dalla calamita, è facilmente solubile nell' acido idro-clorico e la soluzione dà precipitato bianco con l' ammoniaca.

Ferro ossidolato. È un composto di ossido ferroso e di ossido ferrico, uguale all'etiope marziale, trovasi magnetico, e può perdere tal forza dopo che si è fatto roventare, ma risulta l'istesso composto ed è attratto dalla calamita. Quello che non è magnetico à il color grigio di acciaio ed è attratto dalla calamita. Tanto il primo che il secondo si sciolgono nell'acido-idroclorico e la soluzione vien precipitata in nero dall' acido gallico, ed in azzurro dall' idrocianato di potassa.

Ferro ossidato. Del ferro ossidato se ne trovano molte varietà; in fatti quello che rinviensi cristallizzato di color grigio di acciaio, e talvolta anche cristallizzato in scaglie, che polverato diviene rosso, non è magnetico nè attratto dalla calamita, ma può divenirlo dopo la sua scomposizione col carbone, dicesi *ferro olgistico*.

Quella varietà che è di un color rosso-bruniccio e macchia i corpi con i quali si mette in contatto, dicesi *ossidato rosso*.

Quello poi che trovasi in combinazione con l' acqua, dicesi *ferro-ossidato-idrato*; esso sottoposto alla distillazione lascia l' acqua; può divenir magnetico dopo di averlo trattato col carbone; presentasi in forma di polvere bruno-gialliccia, verde-gialliccia.

Ferro carbonato. È solubile negli acidi con effervescenza e l' acido gallico stillato nella soluzione satura, dà precipitato azzurro.

Carburo di ferro. Altramente vien detto *ghisa*; trovasi di più varietà, cioè *nera*, *grigia* e *bianca*: essa fatta bruciare col gas ossigeno dà per prodotto più o meno quantità di acido carbonico e di ossido di ferro, è attratta fortemente dalla calamita.

Ferro solforato, altrimenti detto *pirite*; esso trovasi di rado cristallizzato in cubi ed in altre forme, è fusibile al cannello con odore di solfo combusto; ed à, quando è cristallizzato, il color giallo di bronzo tendente più o meno al giallo di ottone, ed à frattura concoide e granellosa.

Ferro arsenicato. Fusibile col dar di fiamma sul carbone, dando odore di aglio, e lasciando per residuo il ferro attirabile dalla calamita; il suo clore è verde-smeraldo, verde-olivo, verde-pistacchio o verde-canario.

Ferro fosfato. È di un color grigio-turchiniccio non è attratto dalla calamita, trattato col carbone al dar di fiamma dà odor di fosforo, ed è solubile nell'acido azotico senza effervescenza.

Ferro solfato. Quando è cristallizzato à frattura verde-smeraldo non è attirabile dalla calamita è solubile nell'acqua e la soluzione è precipitata in bianco dall'ammoniaca, od in verde-azzurro, quando il sale è misto di per-solfato.

Estrazione. Il ferro per lo più si ottiene o torrefacendo i solfuri (piriti) e poi cimentandoli ad un forte fuoco col carbone, o pure direttamente in opportuni fornelli si scompongono gli ossidi nativi col carbone, ad un'alta temperatura.

Caratteri. Il ferro puro à color bianco-azzurrognolo che tende al bigio: se si pulisce è capace di acquistare un splendore rimarcabile, stropicciato fra le dita manifesta odore particolare e sapore stitico; è malleabile, ed oltremodo duttile e tenace; la calamita lo attrae e lasciato all'azione dell'aria assorbe l'ossigino di essa e dell'acqua vaporosa, perciò copresi di ruggine, ossido ferroso-ferrico.

Formola simbolica. Il ferro à per simbolo Fe; il suo peso atomico è 339, 213.

Composti di ossigeno e ferro.

Il ferro combinandosi con l'ossigeno forma due ossidi particolari.

Thomson	Comp.	Peso	Berzelius
Protossido di ferro	$= Fe\ O$	439, 213	Ossido Ferroso
Deutossido di ferro	$= Fe^2O^3$	1068, 426	Ossido Ferrico

Protossido.

Il primo composto di ossigeno e ferro altra volta detto *ossido bianco*, o da Berzelius *ossido ferroso*, si ottiene scomponendo la soluzione, fatta a caldo o nell' acqua distillata, di proto solfato di ferro (vitriolo romano) con altra di potassa, soda od ammoniaca; il precipitato bianco che si ottiene da tale riazione è per l'appunto il chiesto ossido.

Teorica. La potassa, o soda, od ammoniaca scompongono il proto-solfato di ferro, risultante di acido solforico = SO^3 e protossido di ferro = F e O, si appropriano dell'acido solforico costituendovi un sale solubile, e l'ossido rimasto libero se ne precipita; per cui nel liquido rimane il solfato di potassa, altra volta detto *salè di tartaro vitriolato del Tachenio* = SO^3 KO ed in precipitazione l' ossido ferroso = FeO.

Caratteri. L' ossido in esame riguardato comè pretto protossido si à sempre in combinazione; intanto l'ossido ottenuto col metodo già indicato è bianco, ma appena viene al contatto dell aria con l' ossigeno che assorbe dalla stessa di bianco fassi verde-azzurrognolo, ed in fine diviene giallo-rossiccio, è insolubile nell' acqua ma al contrario si scioglie negli acidi; è attratto dalla calamita quando si secca sotto la campana Boeliana, non è solubile nella potassa.

Deutossido di ferro, sinonimo **di sesqui-ossido di ferro, di perossido di ferro, di ossido ferrico, di croco di marte aperiente, di colcotar vitriolato, di ossido rosso di ferro, di terra di vitriolo dolce.**

L' ossido ferrico di Berzelius può dal chimico aversi e nello stato d' idrato o nello stato anidro.

Scomponendo un sale di ferro a base di perossido con un alcali, si ottiene un precipitato rosso cannella, il quale lavato e prosciugato è l' *ossido ferrico idrato.*

Se si prende una soluzione di solfato ferroso, ed a caldo vi si aggiunge dell' acido azotico, osservasi lo sviluppo di acido azotoso, indicandoci la perossidazione del ferro e la scomposizione in parte dell' acido; quando l'ammoniaca stillata nel liquido darà precipitato rossiccio, allora si scompone con quanto basta di ammoniaca o potassa pura; il precipitato lavato è'l sesqui-ossido idrato, identico al primo.

Ossido anidro, colcotar. Scomponendo in un crogiolo ad un forte fuoco, un' arbitraria quantità di proto-solfato di ferro, avvertendo di rimuovere da tempo in tempo la massa con ispatola di ferro, si vedrà lo sviluppo di fumi bianchi e sentesi odore di acido solforoso; quando la massa avrà acquistato il colore rossiccio allora si versa nell' acqua, si maneggia bene il

tutto e 'l precipitato si lava all' insipidezza, si prosciuga e si conserva sotto il nome già indicato.

Teorica. La filosofia dell' ossido ferrico idrato è la stessa di quella indicata per l' ossido ferroso. La teorica dell' ossido anidro detto *colcotar* è la seguente. Bisogna premettere la composizione del proto solfato di ferro, nonchè quella del perossido dello stesso metallo, per capire lo sviluppo teoretico. Il primo risulta di un atomo di acido solforico ed uno di protossido $= SO^3 FeO$; il secondo, perossido, è composto di due di ferro e tro di ossigeno $= Fe^2O^3$. Ciò premesso supponiamo di aver impiegato nel crogiolo due atomi di solfato $= 2SO^3 FeO$; ne avviene che mercè l' azione calorifica, due atomi di protossido $= 2FeO$ scompongono un atomo di acido solforico si appropriano di un atomo di ossigeno dello stesso e si permutano in un atomo di ossido ferrico $= Fe^2O^3$, e l' atomo di acido scomposto ridotto in acido solforoso se ne sviluppa in mischianza dell' acido solforico, il quale si ottiene quando si vuole ricavare detto acido anidro. Il risultato dunque di tale operazione osservasi nel crogiolo essere perossido di ferro anidro, più acido solforico e solforoso nello stato gassoso (1).

Caratteri. Polvere rossa di sangue, non è attratto dalla calamita, è inalterabile all' azione del fuoco, esposta all' aria assorbe l' acqua e l' acido carbonico, si scioglie negli acidi senza effervescenza, e la soluzione vien precipitata in nero dall' acido gallico, in azzurro dall' idro-cianato di potassa, ed in giallo rossiccio dagli alcali. L' ossido idrato differisce dall' anidro pel colore rosso cannella e per l' acqua che contiene in sua combinazione; perciò l' ossido anidro si simbolizza $Fe^2 O^3$; l' ossido idrato $Fe^2O^3 + H^2O$.

Ossido ferroso-ferrico sinonimo **di ossido nero, di protossido e deutossido di ferro, di deutossido di ferro, di ferrato ferroso, di etiope marziale, di ossido nero di ferro.**

L' etiope marziale da taluni riguardato come un composto salino, di acido ferrico, uguale al perossido, e di ossido ferroso, non sconvengono dirlo *ferrato ferroso*. Può prepararsi con più metodi e così aversi e nello stato anidro e nello stato d' idrato. Preparasi nello stato anidro mescolando intimamente due parti di limatura di ferro in polvere fina con una di ossido ferrico; quindi riscaldando fortemente il miscuglio in un crogiolo coperto, sino al suo perfetto annerimento, si otterrà col raffreddamento il chiesto ossido; il quale ridotto in fina polvere si conserva all' uso.

Può del pari ottenersi lo stesso composto, riscaldando fino

(1) Volendosi la polvere, detta di *stagna sangue*, si ottiene arroventando e rendendo anidro il proto-solfato di ferro, senza lavarlo e senza farlo scomporre intieramente. Essa è di un rosso cupo, di sapore stitico-acidetto.

al rosso un crogiolo : poi si versa della limatura finissima di ferro ammassata con dell'acqua , e lasciasi nel crogiolo finchè addiviene rovente di un rosso-bianco : giunta a tal punto si versa nell'acqua e si agita, rimescolando il tutto, poi sollecitamente si decanta ed il decantato si lascia riposare, perchè con la quiete depositerà una polvere, la quale andava in sospensione all'acqua ; la stessa per l'appunto è l'ossido ferroso-ferrico.

Etiope idrato. Si ottiene nello stato d'idrato , usando il metodo qui appresso.

Si prendono due uguali parti di proto-solfato di ferro: una si scioglie a caldo in quattro, cinque parti di acqua e poi vi si aggiunge a piccole riprese dell'acido azotico, finchè il liquido di verde si permuti in giallo-rosso, e propriamente fin'a quando l'ammoniaca darà un precipitato rosso-cannella. Quindi l'altra porzione di proto-solfato di ferro si scioglie in acqua antecedentemente bollita per privarla di aria, e questa soluzione si unisce alla prima, e sollecitamente si precipitano con tanta ammoniaca liquida, quanto basta a produrre l'intera precipitazione. Subito il precipitato , il quale è idrato ferroso-ferrico si deve riscaldare per alcuni minuti , indi si lava , si prosciuga e si conserva.

Teorica. Succede in questa preparazione. 1.° L'acido azotico aggiunto al proto-solfato di ferro, perossida il protossido, permutasi parte in acido azotoso , e l'altra porzione combinandosi con l'ossido ferrico , ne risulta una base con due acidi , cioè solfato , ed azotato ferrico $= Az\,O^5 + SO^3 + Fe^2O_3$. Quindi osservasi che l'ammoniaca scompone tanto il proto-solfato, che l'azotato e solfato di perossido, e si ottiene, solfato ed azotato di ammoniaca, protossido e deutossido di ferro in precipitazione di color bruno-nero (etiope marziale).

Dimostrare che questo composto sia un misto di protossido e deutossido di ferro.

Dimostrasi la presenza del protossido, e deutossido di ferro in due differenti modi. 1.° Se si mette a digerire l'etiope marziale in un fiasco otturato con meno acido idroclorico di quello che sarebbe necessario a sciogliere tutto l'etiope marziale , marcasi la soluzione del solo ossido ferroso , rimanendo indisciolto l'ossido ferrico. 2.° Sciogliendo l'etiope marziale in un acido qualunque , la soluzione scomposta col carbonato calcico darà in precipitazione il pretto ossido ferrico , lasciando non scomposto il sale ferroso , il quale potrà precipitarsi con la potassa caustica.

Croco di Marte. Il croco di marte astringente, detto ancora dulcedine di marte, si prepara riscaldando ad un fuoco violento in un crogiuolo scoperto l'ossido nero , o pure in sua vece le battiture di ferro, finchè non si ottiene una polvere di co-

lor bruno-rossiccio (1), essa contiene dell' ossido ferroso in combinazione.

Uso medico della limatura di ferro e suoi ossidi. Generalmento può dirsi utile in tutti gl' impegni umorali e nervosi; è specifico nell' emoraggia, nella dispepsia, nella clorosi, nell' atrofia de' bambini, e nella rachitide: si crede buona contro i vermi, e qualch' esperienza potrebbe autorizzarla nella cura delle febbri intermittenti accompagnato dagli amari non astringenti. Gli ossidi ànno lo stesso uso.

Incompatibilità. Con la tornitura di ferro, sono incompatibili, gli acidi in generale, i decotti delle radice e corteccie dei vegetabili, i gallati; gl' idrocianati solubili, e la maggior parte dei sali metallici, e particolarmente, i sali di rame, di oro, di argento e di mercurio; che perciò si commenda la tornitura come antidoto in caso di avvelenamento di tal natura.

Per gli ossidi, sono incompatibili gli acidi, i decotti delle radici e corteccie vegetabili, non che il concino, e l' idrocianati solubili.

Composti di ferro e solfo.

Berzelius ammette che il solfo può formare cinque solfuri combinandosi col ferro, cioè il sotto solfuro ferroso, il quale contiene 8 atomi di ferro, ed 1 di solfo $= F^8 S$.

Il sotto solfuro ferrico è composto di due atomi di ferro ed uno di solfo $= F_2 S$; il solfuro ferroso, il solfuro ferrico, il solfuro subferrico, o persolfuro.

Preparazione. Il solfuro ferroso e ferrico si possono preparare e per via umida e per via secca. Si ottiene il primo, riscaldando in una storta lotata un miscuglio di parti eguali di limatura finissima di ferro e solfo, badando d' impedire l' accesso dell' aria e che il collo della storta scenda due linee nell' acqua dell' apparecchio idropneumatico. Ciò disposto si mantiene la mischianza al calor rosso, finchè tutto il solfo eccedente si sia vaporizzato. È di splendore metallico e di color bruno, ma internamente è giallognolo, polverato dà la stessa polvere, ed è attratto dalla calamita.

Può ottenersi per precipitazione scomponendo una soluzione di un sale di ferro a base di protossido con altra di solfoidrogenato di potassa, o di ammoniaca. Il precipitato è nero nello stato umido, ma secco, dopo poche ore acquista un color grigio-bianco, stantechè il ferro ossidandosi, apparisce il color del solfo.

1 Esponendo la limatura di ferro in un'atmosfera, ove può assorbire dell'acqua, ed essere in contatto dei raggi solari, osservasi l' ossidazione del metallo, e passare dopo molto tempo allo stato di ossido rosso; dagli antichi veniva chiamato *zafferano di marte aperiente*. Il risultato è un vero carbonato ferrico.

Questo solfuro gode la stessa composizione atomica dell' ossido ferroso, cioè Fe S ; pesa 541, 129.

Il solfuro ferrico può parimente ottenersi per via secca e per via umida ; scomponendo ad un' alta temperatura in una canna di porcellana il sesqui-ossido di ferro (ossido ferrico) con una corrente di gas solfo-idrogenico , finchè non osservasi più scomposizione dell' acido idro-solforico ; la preparazione dovrà farsi con molta flemma.

Ne avviene , che mercè l'azione divellente del calorico i quattro elementi si dispongono ad una doppia scomposizione , e si avrà acqua , e sesqui-solfuro di ferro.

Per via umida può prepararsi stillando a poco a poco una soluzione neutra di solfato ferrico, in altra di solfo-idrogenato di ammoniaca, potassa o soda. È d'uopo avvertire di non precipitare la soluzione ferrica con la soluzione del solfo-idrogenato, stantechè il perossido si precipita in protossido, e il solfo anche si precipita non combinato.

Questo solfuro à color grigio , alquanto gialliccio ; riscaldato nel vuoto acquista più lucidezza alla superficie ed un colore più giallo ; è composto di tre atomi di solfo e due di ferro: il suo simbolo si scrive = $Fe^2 S^3$, il suo atomo pesa 1421 , 471.

Caratteri esclusivi dei solfuri di ferro. Tutti i solfuri di ferro torrefatti a leggiero calore all' azione dell' aria , fanno sentire odore di acido solforoso. Sono solubili nell'acqua regia con isviluppo di gas solfido-idrogenico. Le soluzioni sono precipitate in nero dall' acido gallico , ed in verde-azzurro dagl' idrocianati solubili.

Fosfuro di ferro. Può dal chimico ottenersi il fosfuro di ferro scomponendo una esatta mescolanza di carbone, limatura di ferro ed acido fosforico , mercè l'azione calorifica. L' acido fosforico scomposto dal carbonio e da una piccola porzione di ferro, formano con l' ossigeno, ossido ed acido carbonico , nonchè ossido metallico. Il ferro non ossidato col fosforo nascente combinandosi, vi compone il fosfuro di ferro.

Caratteri. Il fosfuro di ferro è più bianco dell' acciaio ; è durissimo , fragile e capace di prendere un' ottima politura ; è più fusibile della ghisa ; non è attratto dalla calamita ; riscaldato al cannello facilmente si fonde , e ritiene lunghissimo tempo il fosforo , ma in fine lo lascia con fumi bianchi e con odor di aglio ; è composto di due atomi di fosforo e due di ferro = Fe^2P^2, pesa 1421,471.

Carburo di ferro. Il ferro può facilmente combinarsi col carbonio per la grande affinità che à questo metallo con il corpo acescente . La piombagine si riguarda come carburo di ferro , ma Berzelius la crede come carbonio sotto forma particolare , che accidentalmente contiene del ferro. Si possono ottenere dei carburi di ferro , sottomettendo i sali di ferro com-

posti di acidi vegetabili in vasi chiusi alla stillazione secca; si avrà per residuo il carburo di ferro. Questi composti intanto non sono stati esaminati per determinare esattamente la quantità atomica; per cui si riguardano meglio come semplici miscugli.

ARTICOLO LXXXI.

Zinco.

Istoria ed etimologia. Lo zinco è un metallo conosciuto da tempi remotissimi. Alberto il Grande che fin dal 1270 ne parlò di detto metallo, lo conosceva essere corpo combustibile, e che era capace di combinarsi con corpi della stessa natura e formare delle leghe. I Greci intanto gli diedero l'epiteto di *cadmia*, in onore di Cadmo, che il primo l'usò per la composizione dell' ottone (1) Gli orientali da tempi immemorabili lo denominarono *toutonague*. Glaubero e gli alchimisti lo credevano un *solfo solare non maturo*. Kunckel lo riguardava come mercurio coagulato. Hombergio al contrario un composto di ferro e stagno. Paracelso il primo lo riconobbe come metallo proprio, e lo denominò zinco, nome il quale deriva dalla Germanica voce *zinn*, la quale dinota stagno, dal perchè fu in altri tempi confuso con lo stagno; in fine, nel 1750 lo zinco fu conosciuto, per la sua natura diversa degli altri metalli e per un corpo tutto proprio, da Hellot, Malvino, Monent, Baumè, ed altri chimici.

Stato naturale. Lo zinco non trovasi mai puro in natura, ma sempre nello stato di ossido, di solfuro, di carbonato e di solfato.

L' *ossido* fu chiamato dagli antichi *calamina*, *pietra calaminare*; esso è bianco cristallino, untuoso al tatto; quando è nello stato di carbonato si scioglie negli acidi con effervescenza. I cristalli sono distinti, perchè riscaldati alla fiamma dell' alcool acquistano il potere elettrico.

Il *solfuro* o *blenda*, o *falsa galena* dei mineralogisti antichi, presenta il color bruno-violetto, o cupo-nero, e qualche volta giallo di miele. Per lo più osservasi fosforescente.

Il *solfato* si rattrova in masse bianche sporche di sapore stitico, contiene anche in sua combinazione del solfato ferroso per cui la soluzione è precipitata dalla potassa in bianco, ma esposto il precipitato all' azione dell'aria prende un colorito giall-letto, e la soluzione saggiata con l'idro-cianato di potassa dà un deposito azzurrognolo a causa del solfato ferroso.

Estrazione. Il minerale chiamato *calamina* è ricco di zinco ossidato; per ricavarsi il metallo da tale composto si tratta ad un forte caloro con carbone in vasi sublimatori, privi dell'accesso dell' aria. Lo zinco ripristinato si sublima, e si addensa

(1) Un tal composto è una lega, la quale risulta dalla chimica combinazione del rame con lo zinco.

nella parte fredda del vaso. Una seconda sublimazione anche eseguita in vasi chiusi depura lo zinco dal metalli stranieri.

Caratteri. Il metallo in esame è di color bianco-azzurrognolo è cristallizzato a squame molto lucide; vanta una media durezza e malleabilità; lasciato lungo tempo all'aria la sua superficie offre un' incipiente ossidazione, e fassi grigia.

Lo zinco à per simbolo Zn, pesa 403, 226.

Ossidi di zinco.

Lo zinco forma tre composti con l'ossigeno, essi sono.

Thenard	Com.	Peso.	Berzelius
Protossido	$Zn^2 O$	906 , 452	Sottossido.
Deutossido	Zn O	503 , 226	Ossido zinchico
Perossido	Zn O2	603 , 226	Surossido zinchico.

Protossido di zinco.

Preparazione. Il protossido spesso si trova alla superficie dello zinco esposto per lungo tempo al contatto dell' aria. Il Cav. Sementini fin dal 1836 dimostrò, che quando lo zinco si è fuso ed entrato in combustione, se si fa rimanere l' ossido prodotto unitamente al metallo e si agiti continuamente, in fine si avrà un ossido particolare di natura ben diverso del deutossido di zinco (fiori), dall'autore chiamato *ossido grigio*, perchè più pesante, compatto, e di color grigio di cenere. Tale ossido che a giusta raggione Berzelius chiama *sotossido*, può ottenersi secondo Dulong col metodo seguente. Si calcina l' ossolato di deutossido di zinco in vasi distillatori; si avrà gas acido e gas ossido di carbonio, e nella storta rimarrà il pretto protossido.

Teorica. Semplice è lo sviluppo teorico di un tale preparato. Supponiamo di aver impiegato.

$_2C^2 O^3 + {}^2Zn O$ Due atomi di ossolato zinchico

Ne accade che due atomi di acido ossalico si appropriano di un atomo di ossigeno dei due atomi di deutossido di zinco, e si avrà a vedere, che lo zinco con la perdita di un atomo di ossigeno si permuta in un atomo di sottosido, e l' acido ossalico in tre atomi di acido carbonico ed uno di ossido di carbonio.

Risultato.

Zn 2O	Un atomo di sottossido di zinco
3C O^2	Tre atomi di gas acido carbonico
C O	Un atomo di gas ossido di carbonio.

Caratteri. Il sottossido di zinco è grigio-nerastro qualora è umido, ma nello stato anidro è grigio-chiaro.

Fiori di zinco.

Metodo. L'ossido zinchico di Berzelius conosciuto nei tempi andati sotto il nome di *fiori di zinco*, *lana filosofica*, *nihil album*, vien chiamato da Thenard *deutossido di zinco.* Può ottenersi in due modi, per via umida e per via secca. Si ottiene col secondo metodo ponendo dei pezzi di zinco dentro un crogiolo o pure in una pignatta, posta con la bocca inclinata sopra i carboni accesi, riscaldata fino al rosso bianco, il metallo si fonde e si copre di pellicola ossidata di color bigio, d'essa tolta, vedesi entrare lo zinco in combustione, bruciando con fiamma fosforica-azzurrognola molto viva, e nello stesso tempo si forma l'ossido che si sublima sotto aspetto di fumo bianco, che si condensa in fiocchi e filamenti soffici. Questi si tolgono con cocchiaio di ferro, e si conservano in vasi ben otturati. L'operazione sarà finita quando non esisterà nel pignatto più zinco (1).

Può ottenersi nello stato d'idrato, scomponendo la soluzione pura di solfato zinchico, con quella di potassa, piuttosto in difetto. Il precipitato lavato all' insipidezza si prosciuga, e si conserva.

Proprietà I fiori di zinco, sono in fiocchi e filamenti bianchissimi, soffici e leggieri, sono privi di sapore e di odore; esposti all aria ne assorbono l'acido carbonico; si sciolgono completamente negli acidi, e negli alcali. Quando la soluzione dell' ossido negli alcali si evapora, si ottiene una massa salina bianca e brillante, la quale attrae l' umidità dell' aria. A giusta raggione pare che l' ossido zinchico dovrebbesi chiamare, perchè disciolto dagli alcali fissi, dal sotto carbonato di ammoniaca e dagli acidi, *ossido-ossibasigeno.*

(1) Il Dottissimo Cav. Sementini dimostrò il primo, che lo zinco dopo che si mette in combustione segue a bruciare anche tolto da sopra i carboni in ignizione, e così potranno ottenersi i fiori di zinco a freddo.

Surossido zinchico.

Preparazione. Il tritossico di zinco è stato scoverto dal Barone Thenard. Lo si ottiene versando sull' ossido zinchico idrato, allo stato gelatinoso un eccesso di surossido idrogenico (acqua ossigenata) agitando bene il miscuglio, si ottiene l' ossido combinato con altra quantità di ossigeno, il quale lo rende ossido non basico, e perderà ques'a proprietà quando abbandonerà l' ossigeno assorbito dall' acqua ossigenata.

Caratteri. Il *surossido zinchico* è bianco ; insolubile nell' acqua ; senza sapore, senza odore ; umettato o riscaldato si scompone ; gli acidi lo scompongono ancora sciogliendo l' ossido zinchico e riproducendo l' acqua ossigenata.

Uso medico. L' ossido zinchico vanta effetti maravigliosi; in medicina è conosciutissima la forza sedativa e fortificante del sistema nervoso ganglionare e spinale.

Si avverte però che spesso i professori dell' arte salutare non ànno dall' uso di tale farmaco gli effetti desiati, e ciò accade quando l' ossido è lasciato all'azione libera dell' aria, perciò à assorbito l' acido carbonico, e si è permutato in sotto carbonato: ed in questo stato è inefficace, per lo che bisogna tenerlo in vasi ben condizionati e privandolo dal contatto dell' aria.

Tuzia. Dalla combustione dello zinco, nelle fonderie di ottone osservasi depositare sulle pareti dei fornelli, dell' ossido di zinco impuro ; agglomerato e ridotto in pezzi si porta nelle farmacie, quelli bianchicci sotto il nome di *pampolix*, quelli di tinta più grigia con quello di *tuzia*.

ARTICOLO LXXXII.

Piombo.

Istoria. Il piombo chiamato dagli alchimisti *saturno* è un metallo il quale vanta una remotissima antichità, ed in vero ne parlano i libri di Mosè.

Stato naturale. Il piombo nativo è raro (1) ma trovasi in abbondanza combinato con altri corpi. I minerali di piombo possonsi ridurre al *solfuro*, *solfato*, *fosfato*, *arseniato*, *molibdato*, *cromato*, *ossido* e *carbonato*.

Piombo solforato. Il solfuro di piombo altramente detto *galena*, trovasi in abbondanza nel regno delle due Sicilie. Esso generalmente rinviensi cristallizzato in cubi, di lucentezza al bian-

(1) Alcuni autori assicurano di aver trovato del piombo puro ; fra questi abiamo Wallerio, e Gensane. Fu del pari rinvenuto da M. Kathè nelle lave di un vulcano nell' isola di Madera.

co di piombo grigiastro; è riduttibile in piombo metallico, sottoposto alla corrente del cannello sopra il carbone e nel tempo medesimo il carbone si copre di un deposito verdastro. È solubile nell'acido azotico e deposita solfo e solfato piombico. La soluzione è precipitata in giallo dal cromato potassico, ed una lamine di zinco precipita il piombo metallico.

N. B. Quando la soluzione nell'acido azotico dà con l'acido cloro-idrogenico un precipitato bianco, il quale alla luce fassi grigio-turchiniccio ed è insolubile in tutti gli acidi, allora il solfuro contiene argento, perciò dicesi *piombo solforato argentifero*.

Solfato piombico. Riduttibile alla fiamma della candela. È cristallizzato, semiduro, poco acre, traslucido, opaco. Splendore adamantino, bianco-gialliccio, o grigio-gialliccio.

Piombo fosfato. Trovasi il fosfato in natura, esso è nero-bigiccio o grigio-gialliccio, è solubile nell'acido azotico ed idroclorico senza effervescenza, è solubile nella potassa o soda caustica ed al cannello con difficoltà si scompone dando fosforo o rimanendo un globetto poliedrico di piombo.

Piombo arseniato. Fusibile al cannello, volatile in parte con odor di aglio sul carbone, lasciando per residuo un globetto di piombo. Sperimentato il minerale con l'apparecchio di Marsh, vi lascia, l'idrogeno combusto, sopra il vetro la macchia di arsenico.

Il colore del minerale è bruno-giallastro o brunastro.

Piombo molibdato. Colore giallo di cera, al giallo di miele o al giallo-arancio. La sua forma primitiva è l'ottaedro regolare, ma spesso forma delle tavole rettangolari di un giallo-chiaro. Sopra i carboni in attuale combustione decrepita e finisce con fondersi in una massa gialla. È solubile nell'acido cloro-idrogenico concentrato, dando in precipitazione il cloruro piombico, ed un liquido verdastro, il quale allungato un poco e poi agitato con ispatola di ferro prende una tinta azzurra.

Piombo cromicato. Più o meno traslucido, con isplendore metallico adamantino, acre, semiduro. Rosso giacinto, rasura giallo-rancia tirante al giallo di cedro. È solubile nell'acido cloro-idrogenico e la sua dissoluzione, da rossa-rancia passa al verde-smeraldo col bollimento.

Piombo ossidato. Bianco-gialliccio o bigio-verdastro. Riduttibile facilmente, dopo lo scoppiettio, sul carbone col cannello. È semiduro, solubile nell'acido azotico senza effervescenza.

Trovasi rosso-scarlato, cioè nello stato di surossido, per cui è solubile in parte nell'acido azotico.

Piombo carbonato. A' color bianco di neve, bianco-gialletto, grigio di cenere; è facile a ridursi al cannello, ed è solubile nell'acido azotico con effervescenza.

Estrazione. Il piombo per lo più si ottiene dai solfuri e dalla *galena argentifera*.

Caratteri. È di color bianco-azzurro ; tinge in bruniccio la cute col troppo maneggiarlo, stropicciato manifesta odore proprio , è molto malleabile , poco duttile , e poco tenace ; è circa dodici volte più pesanto dell' acqua , si fonde a 325°, vanta un medio splendore , il quale lo perde all' aria.

Formola simbolica. Si simbolizza Pb, pesa il suo atomo 1294 , 498.

Composti di piombo ed ossigeno.

Il metallo in esame combinandosi con l'ossigeno forma quattro composti.

Thenard	Com.	Peso	Berzelius
Protossido	Pb^2O	2688, 498	Sottossido piombico
Deutossido	$Pb\ O$	1394, 498	Ossido piombico
Tritossido	Pb^3O^3	2888, 498	Surossido piomboso
Perossido	$Pb\ O^2$	1494, 498	Surossido piombico

Ossido piombico.

Preparazione. Il *deutossido* si ottiene cimentando al fuoco le pellicole che si formano sul piombo fuso , finchè non abbiano acquistato un color perfettamente giallo ; il prodotto in commercio porta il nome di *massicot*. L' ossido piombico quando si fonde dà una massa talvolta trasparente di rosso-mattone , che facilmente si divide in squame cristalline: così configurato smerciasi sotto il nome di *litargirio* (1).

N. B. E d' uopo avvertire che l' ossido in parola che smerciasi in commercio sotto tal nome, è un misto di ferro, rame, poco argento , e silice ; esso ricavasi dall' estrazione dell' argento. Quando è giallo appellasi *litargirio di argento*, quando è giallo-bruniccio *litargirio di oro* , *litargirio rosso*.

Caratteri. Dalle esperienze di Guyton-Morveau si è conosciuto che l' ossido in parola è solubile nell' acqua pura : in fatti versando dell' acqua stillata in un vaso contenente dell' ossido in esame , e lasciata per qualche tempo, osservasi che l' acqua seco porta dell' ossido piombico, stantechè agisce debolmente con la tinta di tornasole arrossita, come gli alcali , e 'l gas solfido-idrogenico produce precipitato nero ; questi sperimenti svelano la presenza dell' ossido in soluzione. L' ossido piombico si combina con gli alcali e con le terre ; i composti con la potas-

(1) Si è chiamato con tal nome da Klaproth ; esso ritrae la sua etimologia da *lithos* , pietra ed *argyros* argento , sostanza che per lo più ricavasi dalla purificazione dell' argento, e rimane sopra la superficie di esso.

sa, e con la soda cristallizzano. Una parte di ossido piombico è sciolta da tredici di soda, ed undici di potassa. La soluzione è giallognola, ed evaporata lentamente dà delle pagliuche cristalline; il risultato si pratica per tingere i capelli.

Osservandosi attentamente le propietà di tale ossido, pare che si dovrebbe chiamare *ossi-basi-geno*, perchè agisce da principio salificante, e da base salificabile.

Tritossido di piombo.

Il surossido piomboso, comunemente chiamato *minio*, si ottiene calcinando il litargirio, o il massicot polverato in forno particolare fino al rosso, per l'elasso di circa trent'ore; quindi chiudendo tutte le aperture, col raffreddamento si avrà il chiesto ossido.

Caratteri. È di color rosso-scarlatto; insolubile nell'acqua; insolubile nello spirito; solubile in parte nell'acido azotico, lasciando in precipitazione una polvere di color pulce (surossido piombico).

Surossido piombico.

Il tetrossido di piombo, comunemente detto ossido *color pulce*, si ottiene trattando un' arbitraria quantità di surossido piomboso con l'acido azotico puro. La polvere di color bruno che si precipita, lavata, è il preparato in parola.

Teorica. Appurata la composizione del surossido piombico, facile è comprendere la teorica. In fatti trattando il surossido piomboso composto Pb_2O_3 con l'acido azotico Az^2O^5, si ottiene azotato di piombo in soluzione, e surossido piombico in precipitazione. Per persuaderci immaginiamo di aver impiegato.

$_2Pb^2\,O^3$	Due atomi di surossido piomboso
$_2Az^2\,O^5$	Due atomi di acido azotico

Si vedrà che un atomo di surossido cede ad un altro atomo di minio un atomo di ossigeno, per cui risultano due atomi di surossido piombico in precipitazione, e due atomi di ossido piombico che si combinano con l'acido formandovi due atomi di azotato piombico. Vedesi la formola.

$^2Az^2\,O^5 + {}^2Pb\,O$	Due atomi di azotato piombico in soluzione
$_2Pb\,O^2$	Due atomi di surossido piombico in precipitazione.

Quistione. Alcuni chimici e fra questi il celebre Dumas ammettendo tre ossidi di piombo, considerano il minio non come un ossido particolare, ma come misto di due atomi di ossi-

do piombico, ed un atomo di surossido piombico $= 2PbO + PbO^2$; a tale riguardo non ammettono la scomposizione dell'ossido, quando si tratta il minio con l'acido azotico, ma la separazione dell' ossido basico dal non basico. Intanto ecco come Berzelius dice. « Il fatto seguente si oppone ad ammettere che il minio contenga il surossido piombico bello e formato. Quando il minio si tratta con l' acido acetico concentrato, diviene prima bianco, poi si scioglie totalmente in una novella quantità di acido, che non è affatto colorato, ma a poco a poco la dissoluzione si scompone, e si separa del surossido piombico di color bruno-nerastro ». Questo fatto non avverasi quando l'acido è allungato; in fatti Thenard propone di trattare il minio con l' acido acetico (spirito di aceto) per privarlo di qualche poco di deutossido in combinazione. Non può negarsi la formazione di un poco di acetato piombico, ma non rimane una polvere di color pulce, come osservasi con l' acido azotico, ma l' ossido color scarlatto (minio). Pare dunque, che il minio a queste ragioni devesi considerare come surossido piomboso, e la polvere color pulce, per surossido piombico.

Caratteri. L' ossido in esame à color rosso-bruno; è insolubile negli acidi; triturato col solfo purchè sia ben secco si accende; riscaldato ad un' alta temperatura si risolve in ossido piombico ed ossigeno; quando si versa dell' ammoniaca su quest' ossido, producesi con la scomposizione scambievole azotato piombico.

Solfuri di piombo. Si conoscono varî solfuri di piombo, il solfuro meglio studiato è quello piombico, il quale si ottiene scomponendo una soluzione di un sale piombico, col solfidoidrogenico. Si rattrova nello stato naturale cristallizzato in cubi, al quale dai mineralogisti si è dato il nome di *galena*.

ARTICOLO LXXXIII.

Rame.

Istoria. Il rame che gli alchimisti chiamavano *venere*, per la facile unione che contrae con gli altri metalli, dai Greci e Romani ricevè l' epiteto di *Cyprum*, perchè si estraeva d' alcuni minerali dell' isola di Cipro: un tal nome poi diede origine a quello di *Cuprum* voce latina.

Stato naturale. Il metallo in esame trovasi naturalmente in quattro stati diversi; nello stato metallico; in quello di ossido; in combinazione col solfo; ed in unione con gli acidi.

Caratteri generici. I minerali di rame sono solubili quasi tutti nell' acido azotico; la soluzione verde-turchiniccia si fa azzurra con l' ammoniaca in eccesso, ed una lamina di ferro ben tersa immersa in una solazione rameica, precipita il rame metallico, e copresi di una crosta rossiccia (rame).

Estrazione. Il puro rame nelle grandi fabbriche si ottiene dalla scomposizione dei solfuri. Esso gode le seguenti proprietà; è di color rosso-brillante ; di sapore stomachevole; di odore disgustoso che manifesta soffregandolo; è molto duro; duttile; malleabile e sonoro; è circa nove volte più pesante dell' acqua; non la scompone a qualunque temperatura; quando si fa bollire con l' acido idro-clorico concentrato , lo scompone appena ; l' acido azotico lo attacca con isviluppo di gas deutossido di azoto, e la soluzione vedesi verde-turchina. Si simbolizza Cu pesa, 395,695.

Il rame coll' ossigeno forma tre composti ; essi sono

THENARD	Com.	Peso.	BERZELIUS
Protossido	Cu^2O	791, 390	Ossido rameoso
Deutossido	Cu O	495, 695	Ossido rameico
Perossido	$Cu\ O_2$	595, 695	Surossido rameico

Protossido di rame

Istoria. Il protossido altramente ossido rameoso,fu per la prima volta dimostrato da Chevenix. Si incontra in natura, talora in masse compatte di un bruno rosso e trasparenti ; talvolta cristallizzato in ottaedri regolari , di color rosso-bruno.

Stato naturale. Un tale ossido venne ritrovato sopra il nostro Vesuvio dal valente e dotto professore di medicina Sig. Semola nel 1826. L'autore avendone fatta accurata analisi à creduto chiamarlo *rame ossidato nero*. Si rinviene sparso copiosamente sopra le lave scoriacee , ove è sublimato in forma piumosa , in lamine nere splendidissime.

Preparazione. Si prepara dal chimico l'ossido in parola, per via umida , e per via secca. Cimentando ad un forte fuoco un miscuglio di cinque parti di deutossido di rame, con quattro di limatura finissima dello stesso metallo , si ottiene il sottossido di rame per via secca. Si osserva che l' ossido rameico in questa circostanza trasmutasi col rame in sottossido.—Secondo Liebig e Woehler si fonde il cloruro rameico per convertirlo in proto-cloruro di rame: osservasi sviluppo di gas acido idroclorico , da una tale operazione ; quando non più marcasi scomposizione , allora la massa rimasta si scioglie nell' acqua distillata e si tratta con la potassa , il precipitato che si ottiene è il sottossido di rame idrato , color giallo-vivo.

Carratteri. L' ossido in esame fatto direttamente è una polvere rosso-bruniccia , la quale non si altera all' aria; gli acidi allungati lo sciolgono in parte , lasciando il rame per residuo , componendosi un sale rameico ; l' acido idro-clorico concentrato lo scioglie senz' alterarlo e gli alcali caustici precipitano dalla soluzione l' *idrato rameoso* , il quale è di un giallo vivo,

il quale in breve tempo si trasforma con l'ossigeno dell'aria in ossido rameico.

Deutossido di rame.

Preparazione. Può ottenersi un tale ossido dal chimico, per via umida, e per via secca; in fatti con l'ultimo metodo preparasi scomponendo l'azotato rameico, od il carbonato con la calcinazione. Un tale ossido è di color nero, e conserva tale colore anche polverato; esso è ossido rameico anidro.

Si prepara per via umida scomponendo una soluzione rameica p. e. quella di solfato (vitriolo turchino) con la soluzione di ossido potassico. Il precipitato verde-azzurro è *l'ossido rameico-idrato*, il quale si deve lavare all'insipidezza. Se quest'ossido si riscalda al calor dell'acqua bollente, perde l'acqua che lo costituisce idrato, perciò si fà nero.

Caratteri. L'ossido rameico si scioglie perfettamente negli acidi senza soffrire nè l'acido, nè l'ossido perdita di ossigeno; la soluzione è verde-azzurra. Gli alcali fissi non sciolgono l'ossido rameico per via umida, ma si combinano riscaldandoli fino al rosso, il risultato è verde, od azzurro; tali composti sono precipitati dall'acqua, mettendo in soluzione la pretta sostanza alcalinola.

L'ammoniaca scioglie l'ossido rameico, e'l risultato a nostro parere può considerarsi come un sale, composto di ossido rameico e di ammoniaca: l'ossido lo consideriamo come acido, per cui il prodotto ch amiamo ramato di ammoniaca, come si vedrà parlando dello *specifico* di *Stissero*.

Surossido rameico.

Dobbiamo a Thenard la conoscenza del surossido rameico; si prepara trattando, il deutossido di rame ottenuto per precipitazione e di fresco, con l'acqua ossigenata in abbondanza, e si sperimenta il punto della sopra ossidazione del rame, quando non riceve più ossigeno ed osservasi sviluppo dello stesso; marcandosi un tal fenomeno, bisogna subito lavarlo con l'acqua pura, in caso opposto finirebbe di scomporsi.

Caratteri. L'ossido in esame è di color bruno-giallo carico; nello stato umido si scompone; è scomponibile dagli acidi diluiti ripristinandosi allo stato di ossido rameico, e rigenerandosi l'acqua ossigenata.

Composti di solfo e rame.

Il solfo si combina col rame e forma il proto e'l deuto solfuro di rame.

Il primo si ottiene facendo fondere un miscuglio di solfo e rame. Il risultato è una massa di color grigio-nerastro. Può del pa-

ri ottenersi scomponendo il cloruro rameoso di fresco ottenuto con il solfo-idrogenico. La sua composizione è identica all' ossido rameoso = $S\,Cu^2$, pesa 692, 555.

Il secondo, cioè il solfuro rameico si prepara scomponendo un sale rameico con una corrente di gas solfo-idrogenico. Il precipitato da principio e bruniccio, ma seccato acquista un colore verdognolo, ed arrossa la carta di tornasole umida. Cimentato all' azione del calorico, si rende anidro, perciò dà dell' acqua, dell' acido solforoso con l'ossigeno dell' aria, e rimane il solfuro rameoso.

Composizione. È composto di $S\,Cu$, pesa 596, 86.

N. B. Può aversi un grado maggiore di solforazione del rame trattando un sale rameico col bi-solfuro, tri-solfuro, quatri-solfuro potassico: il precipitato di color bruno-epatico, lavato con l' acqua bollente, diviene nero disseccato. Si sciolgono nei carbonati alcalinoli e la soluzione è di un bruno-giallccio. La composizione è sempre in rapporto al solfuro potassico.

Composti di fosforo e rame.

Se si riscalda del rame al rosso e poi vi si spande del fosforo, il miscuglio in breve tempo si fonde e dà per prodotto una massa fragilissima di un griglo-chiaro, di splendore metallico, più fusibile del rame, il quale contiene un quinto di fosforo.

Può ottenersi per via umida scomponendo una soluzione rameica con una corrente di gas idrogeno-fosforato, nel quale con lentezza sperimentasi un precipitato nero. Riscaldato dolcemente diventa rosso-rame, acquista l'aspetto del rame puro: una piccola quantità di fosforo rende il rame così duro che può farsi strumenti da taglio. Quando è preparato per via secca se si arroventa al cannello, dà una fiamma bianca ed il liquido fassi grigio. È composto di tre di rame e due di fosforo = $P^4\,Cu^3$, pesa 1579,371.

ARTICOLO LXXXIV.

Bismuto.

Storia. Il bismuto detto altra volta *tectum argenti*, e *stagno glaciale*, fu dimostrato dai signori Stahl, Dufay come metallo particolare e diverso dagli altri. Si trova nello stato nativo, e talvolta in combinazione al solfo, all' arsenico, al tellurio, e di rado nello stato di ossido.

Estrazione. Si ottiene il bismuto regolino per lo più, dal nativo; perciò non è nello stato di massima purezza, e spesso contiene dell' arsenico: per spogliarlo di tale veleno bisogna fondere il metallo e lasciarlo per un quarto di ora nello stato di fusione; perchè l'arsenico si volatilizza. Volendo conoscere se contiene tal metalloide bisogna scioglierlo nell'acido azotico, la totale soluzione indi-

ra la purità; all'opposto la sostanza insolubile che sopra i carboni dà odore di aglio, è l' acido arsenioso scomposto dal carbone.

Caratteri. Il bismuto quando è puro è bianco rossiccio; cristallizzato in squame splendenti e fragile; non à odore nè sapore; si scioglie nell' acido azotico e la soluzione è precipitata in bianco dall' acqua, ed in nero dall' idrogeno solforato. Questo metallo è facile dopo la fusione a cristallizzare, perciò volendosi ottenere una tale cristallizzazione, si fa fondere una data quantità (non meno di una libbra) in un crogiuolo a bagno di arena, quindi tolto dal fuoco si lascia raffreddare: osservasi che il raffreddamento si fa per gradi perciò quando il metallo diviene solido agli orli, ed alla superficie, si fa un foro alla crosta superiore, e si decanta la parte ancor liquida, esistente internamente; raffreddatosi perfettamente il crogiuolo si percote sottosopra, e si fa cadere la massa solida.

Formola simbolica. Il bismuto à per simbolo Bi; il suo atomo, pesa 886,918.

Composto di ossigeno e bismuto.

Questo metallo forma tre ossidi, essi sono.

Thenard	Com.	Peso	Berzelius
Protossido	Bi^2O	1873, 836	Sottossido
Deutossido	Bi O	986, 918	Ossido bismutico
Perossido	Bi^2O	2073, 836	Surossido bismutico

Sottossido di bismuto.

Metodo. Se si lascia della polvere di bismutò esposta all' azione dell' aria, cangia a poco a poco di colore, e convertesi in ossido non basico.

Si ottiene parimente lo stesso composto fondendo il bismuto ad un mite calore al contatto dell' aria.

Caratteri. Il protossido di bismuto è grigio-nerastro; l'acido azotico diluito lo scompone, e lo risolve in ossido basico che si scioglie, ed in bismuto metallico; l' acido azotico concentrato lo scioglie con isviluppo di gas deutossido di azoto.

Ossido bismutico.

Preparazione. Il deutossido di bismuto può prepararsi e per via umida, e per via secca, ed in ragione del metodo, si ottiene l' ossido anidro, od idrato. Si à l' ossido idrato facendo sciogliere una parte di bismutò polverato in due di acido azo-

tico ; la soluzione si scompone con l'idrato-potassico, o sodico, ed il precipitato bianco lavato , e prosciugato si conserva all'uso.

Può ottenersi l'ossido bismutico anidro, riscaldando il bismuto fino ad entrare in combustione ; vedrassi a quest'epoca bruciare il metallo con fiamma azzurra , appena visibile: la polvere gialla che si deposita alla superficie dell' apparecchio è l' ossido anidro.

Caratteri. L' ossido idrato è bianco ; insolubile negli alcali ; poco solubile nel carbonato di ammoniaca; si scioglie completamente ne l' acido solforico senza effervescenza, quando è di fresco preparato. La sua composizione risulta di un atomo di ciascuno elemento = Bi O.

Surossido bismutico.

Preparazione. Il tritossido di bismuto da poco venne scoverto da A. Stromeyer. Si ottiene riducendo in polvere l'ossido bismutico , ottenuto con la scomposizione del sotto azotato bismutico (1) (magistero bismuto) , mercè l' azione divellente del calorico , e con la levigazione si dividono le parti più sottili; quindi queste si fanno bollire con una soluzione di clorito sodico , finchè prendono un colore nero-bruno. Il risultato contenendo dell'ossido basico, si tratta con l' acido azotico diluito in nove volte il proprio peso di acqua: l'acido scioglie il pretto ossido basico , e lascia il surossido indisciolto.

Caratteri. È di color bruno-carico , e rattrovasi nello stato anidro; non si scompone innalzando la temperatura anche al grado dell' ebollizione del mercurio; crescendosi di più, il calorico lo risolve in ossido basico; i corpi combustibili mescolati con l' ossido in esame, e messi in combustioni , bruciano come l'esca. Gli acidi concentrati lo scompongono riducendolo nello stato di ossido basico , con isviluppo di ossigeno.

Composizione. Si simbolizza Bi^2O^3.

ARTICOLO LXXXV.

Nichel.

Istoria. Pare senza dubbio che Cronstedt nel 1751 il primo annunziò l' esistenza del nichel , e lo distinse come metallo particolare. Esso lo ricavò dal minerale *Kupfer nichel*, ossia falso rame.

Stato naturale. Il nichel si trova in tre diversi stati , in quello di *solfuro* , di *nichel ferruginoso*, e di *ossido di nichel.*

(1) Dall'idrato bismutico, può ottenersi il surossido con lo stesso metodo , e con più prontezza.

Caratteri. Il nichel che si estrae dal suo ossido nativo presenta i seguenti caratteri. A' color grigio approssimativamente a quello dell' argento ; è duttilissimo , tenace , e conduce a preferenza di tutti gl' altri metalli il calorico. L' acido azotico lo scioglie con isviluppo di gas deutossido di azoto, dando per prodotto azotato nichelico ; l' acido cloro-idrogenico lo scioglie con isviluppo di gas idrogeno. Le sue soluzioni sono verdi; l' ammoniaca le colora in azzurro , ed il ferro non le altera, per cui si distinguono da quelli di rame. Dippiù il nichel è attratto dalla calamita , proprietà che non gode il rame.

Formola simbolica. Il nichel à per simbolo Ne ; il suo atomo pesa 369, 765.

Composti di nichel ed ossigeno

Il nichel forma tre ossidi , essi sono

Thenard	Com.	Peso	Berzelius
Protossido	Ni O	469, 765	Ossido nichelico
Deutossido	Ni^2O_3	1039, 520	Surossido nicheloso
Tritossido	$Ni\ O^2$	569, 765	Surossido nichelico

Ossido nichelico.

Preparazione. Il protossido di nichel può aversi e nello stato d' idrato e nello stato anidro. Quando si fa sciogliere il nichel nell' acido cloro-idrogenico od azotico , e la soluzione si scompone con un alcale fisso caustico, si ottiene la precipitazione l'ossido nichelico : lo stesso lavato all' insipidezza, è il composto idrato. Se poi si vorrà nello stato anidro si può scomporre l'azotato nichelico col calore , ovvero seccare l' ossido idrato. Secondo Tupputi può ottenersi nello stato di polvere cristallina , di un verde-chiaro, sciogliendo il carbonato nichelico nell' ammoniaca caustica , e si scompone il liquore con l' evaporizzazione.

Caratteri. L'ossido nichelico nello stato d'idrato è voluminoso , e di color verde di pomo , non è solubile negli alcali fissi, è solubile nell' ammoniaca. Ogni atomo di ossido idrato contiene un atomo di acqua$=$ Ni O $+$ H^2O. L' ossido anidro à color carico-grigio-cinereo,

Surossido nicheloso.

Preparazione. Si prepara questo ossido , scomponendo l' azotato nichelico ad una temperatura che non giugne al calor rosso , o facendo digerire l' idrato nichelico nella soluzione di un clorito.

Caratteri. Il surossido in parola è nero, scomponendosi mercè il calor rosso sviluppa gas ossigeno. Con l'acido solforico si permuta in solfato nichelico ed emette gas ossigeno. La sua composizione eguaglia quella del sesqui-ossido di ferro $= Ni^2O^3$,

Surossido nichelico.

Preparazione. Quest'ossido scoverto da Thenard, si ottiene trattando l'ossido nichelico idrato, col deutossido d'idrogeno, giusta il metodo tenuto pel surossido rameico, e zinchico. Regna quistione se quest'ossido sia identico al primo.

Solfuro. Il nichel si combina col solfo; e l'unione di questi due elementi può effettuirsi per via umida e per via secca. Si ottiene nello stato anidro fondendo il solfo col nichel; la combinazione avviene con isviluppo di luce. Si ottiene nello stato d'idrato scomponendo la soluzione di ossido nichelico con una corrente di solfido idrogenico. Il solfuro così preparato è solubile nell'acido idro-clorico con isviluppo di gas acido idro-solforico. Il solfuro ottenuto per via secca è di un giallo-bruno carico, quasi nero, ed è attratto dalla calamita, il solfuro nichelico è composto di un atomo di nichel, ed uno di solfo $=$ Ni S, pesa 370, 930.

ARTICOLO LXXXVI.

Mercurio.

Stato naturale. Il mercurio naturalmente rattrovasi in quattro stati; in quello di solfuro; di amalgama; di cloruro; o nello stato di semplicità quasi puro, misto a terre friabili o sostanze argillose. In questa guisa si trova in Idria, in Spagna, nell'America, ed in Sicilia. La fluidità di questo metallo, ed il colore rassomigliante all'argento gli ànno fatto improntare il nome di *argento vivo*. Altri paragonandolo al pianeta *Mercurio*, un tal nome gli assegnarono che tuttavia ritiene. I latini intanto lo chiamano col nome di *hidrargyrum*.

Il mercurio del commercio, dovendo servire per l'uso medico è troppo impuro, percui conosciute le sostanze che lo adulterano essere per lo più, il piombo ed il bismuto; perciò il Chimico estrae il puro mercurio dal cinabro.

Estrazione. All'uopo s'introduce in istorta lotata un miscuglio di due parti di limatura di ferro, oppure di calce, ed una di cinabro nativo, o fattizio (solfuro rosso di mercurio) la storta si situa sopra un fornello semplice, ed al collo di essa si congiunge un recipiente contenente dell'acqua; ben disposto l'apparecchio, per gradi si comunichi l'azione calorifica, e l'operazione sarà compiuta qualora null'altro distilla ad onta del più alto grado di temperatura.

Il mercurio che rattrovasi nel recipiente si passa per pelle, e si conserva all uso.

Teorica. Il ferro, o la calce all' immediato contatto del solfuro di mercurio, mercè l' aiuto del calorico si appropria del solfo, ed a nudo mette il mercurio, il quale mercè l' azione calorifica si vaporizza che poi si condensa lungo il collo della storta e nell' acqua.

Caratteri. Questo corpo basigeno è di color biancastro-lucido; senza odore; liquido alla temperatura ordinaria; capace però di solidificarsi, e cristallizzare in ottaedri quando si espone alla temperatura di 40 gradi sotto zero; riscaldato bolle a 350 gradi, ed avanzando di più la temperatura si vaporizza. Ha per simbolo Hg, pesa 1965, 823.

Uso medico. Si prescrive come mezzo meccanico, atto ad uccidere ed espellere gli entozi nel tubo gastro-enterico; si è usato il mercurio metallico contro il volvolo prodotto da glomeri di vermini, da scibale grosse indurite e prosciugate, da strangolamenti interni, e da qualsiasi corpo estraneo nelle intestina, che impedisce il camino regolare della materia. Si compone col metallo in esame l' unguento di mercurio.

Unguento di mercurio a freddo di giaccio. Non può negarsi, che nei passati tempi i farmacisti credevano esser l' unguento di mercurio un misto di grascio, e di ossido mercurioso; le ricerche di Vogel in compagnia di altri chimici ad evidenza provarono l' erroneità di tale supposizione e dimostrarono con esperimenti di fatto trovarsi il mercurio solamente nello stato metallico mischiato per un azione meccanica con le molecole aggreganti il grascio. Lungo sarebbe per noi il riportare i diversi metodi indicati per la sollecita ed ottima riuscita dell'unguento in esame I Farmacisti impiegano lunghissimo tempo, ed il più delle volte frammischiano delle sostanze le quali agevolano l' estinzione dei globetti mercuriali, ma alterano la composizione del preparato, e si oppongono al suo facile assorbimento. Ad ovviare tutti quest' inconvenienti, nonchè le frodi che spesso dai falsificatori di medicine si fanno, ci è riuscito di preparare l' unguento Napolitano con metodo semplice, economico, e che allontana qualunque frode, il quale consiste nel modo seguente.

In un mortaio di porcellana di forma ovale si versa libbra mezza di mercurio, poi vi si aggiunge il quarto di puro sego, e si agita per poco con pestello di legno, quindi vi si mette un ugual quantità di sugna, e si agita il tutto, badando d' immergere il vaso contenente la meschianza, in altro ove trovasi della neve pesta e cloruro sodico.

Reca una generale sorpresa vedendo il mercurio in breve tempo sparire, e dopo un' ora di continuo mescolamento i globetti mercuriali non si ravvisano nè ad occhio nudo, nè ad occhio armato di lente. Giunto a questo punto vi si aggiunge l' istessa quantità di grascio, e di sego fuso, si dimena il tutto per altri pochi minuti, e quindi si conserva.

I vantaggi che si ànno da un tal metodo possonsi riconoscere da ogni uomo fornito di buon senso, e che ama il bene dell' egra umanità.

Composti di ossigeno e mercurio

Il metallo in esame compone due ossidi, entrambi basici, dessi sono.

	THENARD		BERZELIUS
	Com.	Peso	
Protossido	$Hg^2 O$	2631,646	Ossido mercurioso
Perossido	$Hg\ O$	1365,823	Ossido mercurico

Protossido di mercurio.

Preparazione. Si è creduto nei tempi andati prepararsi l' ossido in esame con varî metodi, ed allo stesso dare dei nomi particolari; credendosi in ragione del metodo risultare composti diversi, come in fatti lo sono. All' uopo scomponendo il proto azotato di mercurio con l' ammoniaca liquida e lavando perfettamente il precipitato, e poi prosciugandolo; il risultato nelle farmacie è conosciuto col nome di *mercurio solubile di* Haneman. Si ottiene del pari scomponendo il cloruro mercurioso (mercurio dolce) mediante l' acqua di calce; il precipitato lavato chiamavasi *mercurio cinereo di* Blak. Scomponendo l' istesso cloruro con la potassa, o soda pura il precipitato lavato, smerciavasi sotto il nome di *mercurio solubile di* Moscati. La polvere angelica che si prepara scomponendo a leggiero calore il deutossido di mercurio con lo zucchero, finchè acquista il colorito nero, deve considerarsi come protossido di mercurio.

Analisi del mercurio cinerio di Haneman, cinereo di Blak, nero di Moscati.

Dalle nostre replicate analisi sopra i diversi precipitati di mercurio già segnati, pare di aver conosciuto la composizione reale di tali preparati.

Intanto augurandoci che i dotti in questa scienza, degnano loro compatimento al nostro lavoro, ci animiamo a tale condizione a scriverlo.

1. Non può negarsi che l' azotato mercurioso preparato col mercurio ed acido azotico, qualunque sia la cura, sempre seco porta dell' azotato mercurico.

Ved. nel trattato dei sali, azotato mercurioso.

Ciò premesso è necessario ricordarci che l' ammoniaca precipita i sali di ossido mercurico in bianco, dando dei sali doppi

ed i sali di protossido in nero (ossido mercurioso) ; perciò scomponendosi l'azotato mercurioso, con l'azoturo tri-idrogenico , si ottiene un precipitato cinereo, il quale costa di protossido *precipitato nero* , ed azotato mercurico ammoniacale , sale doppio *precipitato bianco* , perciò questi due composti dànno il color cinereo. Ci siamo assicurati di questa veduta teoretica , quando trattammo il precipitato in esame con eccedente quantità di ammoniaca , e vidimo che l' ossido diminuì di quantità , e di cinereo si rese perfettamente nero. Separammo il liquido dal sedimento , e lavato con acqua stillata calda ci accertammo , dietro l' analisi , essere il risultato protossido , senza esistervi menomo atomo di ammoniaca , o sale ammoniacale. Il liquido esposto all' azione calorifica non tardò con la perdita dell' ammoniaca a precipitare una polvere bianca (deuto azotato di mercurio ammoniacale) ed evaporato quasi a siccità osservammo depositarsi una massa bianca cristallina , la quale trattata ad una forte temperatura dimostrò lo sviluppo dell' acido azotoso , dell' ammoniaca , dell' ossigeno e 'l mercurio in distillazione.

Il *precipitato cinereo* di Blak, a nostro modo di vedere, è un composto di protossido e proto-cloruro di mercurio non scomposto , dal perchè essendo poca la quantità della calce sciolta nell' acqua non può trasmutare tutto il proto-cloruro in ossido , perciò marcasi dall' azione dell' acqua in esame col cloruro mercurioso precipitato cinereo. Per assicurarci di tal verità prendemmo il precipitato in esame e lo trattammo con l'acido azotico allungato, e si sperimentò la soluzione del pretto ossido mercurioso, e rimase il genuino proto-cloruro, color bianco-paglino. Nella soluzione volendo dimostrare l' ossido mercurioso si saggiò con l' idro clorato di ammoniaca , ed immantinente si vide un precipitato bianco (cloruro mercurioso) , colla potassa, od ammoniaca precipitato nero (protossido di mercurio). Si riconobbe la composizione del precipitato indisciolto essere proto-cloruro, in quantochè trattato con la potassa caustica diede precipitato nero; cimentata altra quantità alla sublimazione, si ottenne il cloruro mercurioso sublimato. Dippiù esposto all' azione calorifica il mercurio cinereo di Blak si osservò gorgogliare gas ossigeno , e sublimarsi il cloruro mercurioso , portando seco del mercurio metallico.

Riguardiamo il *mercurio di* Moscati, come pretto protossido, e non già come crede Guibourt , un misto di deutossido e mercurio diviso e suddiviso. In fatti essendosi trattatato il mercurio di Moscati con l' acido idro-clorico non si marcò sale mercurico in soluzione. Avendo praticato altrettanto coll' acido azotico diluito , lo stesso à sciolto completamente l' ossido , ed à dato precipitato bianco con l' idro-clorato di azoturo tri-idrogenico , senza lasciare sale mercurico in soluzione; tantovero che l' ammoniaca , la potassa , l' idrogeno solforato , l' idriodato di potassa si sono mostrati indifferenti ; il contrario dovevasi os-

servare se il precipitato di Moscati conteneva deutossido di mercurio. È d' uopo quì farè avvertire che dalla nostra pratica abbiamo desunto, che quando la scomposizione del cloruro mercurioso si effettua con densa soluzione di potassa caustica calda allora si scompone una porzione di ossido mercurioso; dando mercurio metallico ed ossido mercurico, perciò è d'uopo scomporsi il sale alogeno mercurioso con soluzione allungata, e fredda di potassa caustica, o carbonata.

Caratteri del vero protossido. Polvere nera, solubile nell' acido azotico, insolubile nel cloro-idrogenico, insolubile nell' acqua, scomponibile all' azione calorica risolvendosi in mercurio ed ossigeno, stropicciatata sù d' una piangia di rame lascia l' amalgama. È composto di due atomi di mercurio, ed uno di ossigno. Si simbolizza $Hg2\ O$.

Deutossido di mercurio.

Preparazione. Questo composto, che l' empirico linguaggio chiamava precipitato rosso, precipitato per se, ossido rosso di mercurio; con sistematico linguaggio appellasi deutossido, perossido di mercurio e secondo Berzelius ossido mercurico; può prepararsi per via umida e per via secca: preparasi col primo metodo scomponendo un sale a base di deutossido o con la potassa o soda; il precipitato lavato e l' ossido in esame di color giallo-rossiccio. — Preparasi col secondo metodo trattando in un matraccio una quantità arbitraria di mercurio con tanto acido azotico, quanto basta a sciogliergli completamente; il composto che ne risulta si spinge al fuoco, finchè cessa lo sviluppo dei vapori azotosi, e la massa ancor calda dimostra un colorito rosso chermes. A quest' epoca il risultato si lava con dell' acqua, si prosciuga, e si conserva all' uso.

Teorica. Facile è sviluppare una tale teorica; ammettendo il risultato salino un composto di proto, e deuto azotato di mercurio $= Az^2\ O\ Hg^2O + Az^2O\ HgO$ osservasi sulle prime lo sviluppo dell' acido azotoso, dimostrandoci la scomposizione dell' acido del proto-azotato, e la perossidazione del protossido; in fine osservasi sviluppo di gas ossigeno, e di gas acido azotoso, fenomeni, che ci fanno a chiaro conoscere che l' acido azotico del deuto-azotato si risolve in ossigeno, ed acido azotoso, rimanendo nell' apparecchio tutta la massa trasmutata in perossido di mercurio $= {}_3Hg\ O$.

Caratteri. L' ossido mercurico è di color giallo-arancio nello stato d' idrato, color rosso-gialliccio nello stato anidro, cristallizzato in piccole scaglie brillanti, entrambi sono insolubili nell' acqua; solubili nell' acido azotico, e nell' acido idroclorico senza lasciar residuo: le soluzioni trattate con una lamina di rame lasciano il mercurio sul rame; l' ossido cimentato all' azione di un forte fuoco si risolve nei suoi elementi, volatiliz-

zandosi senza lasciar residuo. È composto di un atomo di mercurio, ed uno di ossigeno.

Uso medico. Si è usato internamente dal professore Blasius, nella clinica chirurgica dell' università di Halla; l' autore l' à ritrovato efficace nella sifilide secondaria, ed assicura di aver fatto cure maravigliose; si è prescritto nell' affezione scrofolose; si pratica esternamente la polvere di tale ossido sopra le piaghe ed ulcere annose.

Etiope minerale.

Preparazione. L' etiope minerale, solfuro di mercurio, si può preparare per fusione e per triturazione. In fatti triturando in mortaio di marmo parti eguali di solfo e mercurio alla totale estinzione de' globetti mercuriali, si à dopo tale operazione una polvere nera, la quale porta il nome di etiope minerale.

Può prepararsi al fuoco, con far fondere a lento calore una parte di fiore di solfo, quindi si versa la stessa quantità di mercurio colante a forma di pioggia, la mischianza si rimena finchè si sono perfettamente mischiati i componenti, badando che non entri in combustione il solfo. Eseguita l' operazione si versa sopra un piano di marmo, e si riduce in finissima polvere in mortaio di porcellana. Il solfuro così preparato dai chimici non è riguardato come un composto chimico, ma piuttosto una mischianza di solfuro di mercurio, e solfo in grande eccesso.

Proto solfuro. Il solfo intanto può formare col mercurio due solfuri, i quali vantano la stessa composizione atomica degli ossidi; ed in vero si ottiene il proto solfuro, scomponendo una soluzione di proto-azotato di mercurio con l' idrogeno solforato; il precipitato nero lavato è il proto solfuro di mercurio, composto $Hg2\ S$: pesa 2732,011.

Deuto solfuro. *Il deuto solfuro* si prepara scomponendo la soluzione di un sale a base di perossido con una corrente di gas solfo-idrogenico o con il solfo-idrogenato di ammoniaca. Il precipitato nero che si ottiene lavato all' insipidezza e prosciugato si conserva sotto l' indicato nome.

Cinabro. Il cinabro è considerato da taluni chimici come deuto solfuro, preparato per via secca; esso si ottiene, fondendo una parte di solfo in un crogiuolo di ferro e nella massa fusa si versano a poco a poco quattro parti di mercurio, avvertendo di mescolare esattamente questo composto, quando la combinazione è avvenuta la massa prende colore nero-violetto. La si sublima in matraccio di vetro a collo lungo e si vedrà l' eccesso del solfo, sviluppare e rimanere il pretto deuto solfuro in subblimazione cristallizzato, il quale porta il nome di cinabro fattizio.

Caratteri. Il deuto-solfuro è inalterabile all' aria, insipido; insolubile negli acidi; volatile senza lasciar residuo, riscaldato in istorta con calce o ferro, dà in distillazione il mer-

curio, stropicciato sopra una lamina di rame dà un' amalgama riscaldato al contatto dell' aria si fa nero, ed arde con fiamma azzurra; polverato lascia una polvere di un rosso vivo. È composto di un atomo di solfo ed uno di mercurio = S Hg.

Panacea cinabrina di Thompson.

Preparazione. La panacea cinabrina (1) si prepara nel modo seguente. Si fa fondere in un tegame una parte di solfo, avvertendo che non si accenda, e quindi vi si mescolano esattamente due parti di mercurio. La massa che ne risulta si polverizza, e la si mescola con mezza parte di sale ammoniaco, ed il mescuglio si sublima a bagno di sabbia entro un sargiuolo. Completata la sublimazione e raffreddato il vaso, si rompe, e quello che si rattrova al suo collo è solfo misto a sale ammoniaco, mentre quello che resta nella parte inferiore è il chiesto composto, il quale si dee sottoporre ad una seconda sublimazione.

Caratteri che distinguono la panacea, dal cinabro nativo, dal fattizio, e dal etiope minerale. La *panacea* è di color violaceo, ma ridotta in polvere divien di color rosso-cupo: e cristallizzata in prismi: non à odore: nell' acqua e nell'alcool non si scioglie; all' aria non soffre alterazionne veruna. Il *cinabro nativo* è in masse cristalline rosse; polverizzato e lavato costituisce il così detto *vermiglione*; e bollito con l' acqua dà alla superficie di questa una materia rossastra, denominata *cremore di cinabro*. Il *cinabro fattizio* è in tutto identico al precedente, menochè à l' esterna apparenza della panacea e bollito con l'acqua non dà il cremor di cinabro. L'*etiope minerale* è polverulento e nero, ma sublimato si permuta in cinabro fattizio. Tutti questi composti, stropicciati su di una lamina di rame, depongono il mercurio, che vi genera un'amalgama bianca, la quale si dissipa col calore. Seguendo le ultime ricerche di Guibourt, il quale dimostrò non esservi che un solo solfuro di mercurio, composto di 15, 88 di solfo, e 100 di mercurio, corrispondente per la composizione atomica al deutossido; perciò bisogna dire che il resto dei solfuri altro non sono che semplici ed intime mescolanze di solfuro reale, con dosi diverse dell' uno e dell' altro ingrediente, ed in ciò soltanto consiste la loro differenza. Per la panacea però è a dirsi che il professore Porati vi sospettò l'esistenza di un poco di proto-cloruro di mercurio, prodottosi per la scomposizione del sale ammoniaco, sul solfuro metallico, ma il nostro Egregio Cav. Sementini a ragione dice « che non è ancora conosciuto quale effetto produca in questa ope-

(1) Panacea da *pan* tutto, ed *acos* medicamento; intendesi un medicamento, il quale à la virtù di guarire molti malanni.

» razione il sale ammoniaco, come non è ancora nota una esatta » analisi di questo composto » (1).

Uso medico. La virtù che si attribuisce alla panacea è la stessa degli altri solfuri. Si usa con gran vantaggio nella silfide, alla dose di due granelli sino a dieci, ammassato con l' astratto di dulcamara.

ARTICOLO LXXXVII.

Osmio

Istoria ed etimologia. Il metallo in esame fu scoverto nel 1803 da Smithson Tennat; incontrasi, in grani separati di splendore metallico, nelle miniere di platino. Esso fu chiamato *osmio* a motivo dell' odore particolare che caratterizza il suo perossido da*, *osme* odore.

Caratteri. Esso è in masse friabili ed altre volte in polvere, di color nero azzurrognolo assai carico. Questo metallo è raro, e di nessuno uso.

Composizione e formola simbolica. L' atomo di osmio pesa 1244, 487. Il suo simbolo è Os.

L' osmio si combina con l' ossigeno, e forma quattro composti, cioè tre ossidi ed un acido. Gli ossidi sono.

THOMSON			BERZELIUS
	Com.	Peso.	
Protossido	Os O	1344,487	Ossido osmioso
Deutossido	Os^2O_3	2788,974	Ossido ipo-osmico
Perossido	Os O_2	1444,487	Ossido osmico
Acido	Os O4	1644,487	Osmico

(1) *Etiope antimoniale di Huxam.* Questo etiope si prepara triturando esattamente in un mortajo di marmo parti eguali di solfuro di antimonio e mercurio, fino alla scomparsa dei globetti mercuriali.

Etiope gommoso di Plenk. Si triturano in un mortajo di marmo dieci parti di mercurio, cinque di zucchero, e venti di gomma arabica. L' operazione è compiuta quando il metallo non è discernibile.

Etiope alcalino. Usando la stessa pratica, triturando cinque parti di puro mercurio, dieci di occhi di granchi (sotto carbonato di calce), ed una di zucchero bianco. La scomparsa totale dei globetti mercuriali è un segno sicuro del termine dell' operazione.

ARTICOLO LXXXVIII.

Uranio.

Istoria ed etimologia. L'uranio da taluni detto *urano*, fu scoperto da Klaproth in un minerale chiamato *pechblenda* (1) Il Klaproth gli diede un tal nome in onore di Herscel che nella stessa epoca avea scoverto il pianeta Urano.

Estrazione. Si ottiene scomponendo l' ossido , mercè una giusta temperatura con l'olio di lino. Klaproth con un tal metodo ottenne una massa porosa lucente , friabilissima, la quale si scioglie nell'acido azotico con isviluppo di gas acido azotoso. Richter l' ottenne nello stato metallico puro , scomponendo l'ossido col sangue.Si simbolizza V , pesa 2611,358.

Composti di uranio ed ossigeno.

L'uranio con l' ossigeno forma due ossidi ; essi sono :

Thenard	Com.	Peso	Berzelius
Protossido	U O	2811,351	Ossido uranoso
Deutossido	U^2O^3	5722,716	Ossido uranico

Protossido di uranio.

Si può avere riscaldando fortemente l'uranio in contatto dell'aria. Il metallo si mette in combustione e brucia come un carbone , e si converte in una polvere grigio-nerastra.

Deutossido di urano.

Può prepararsi un tale ossido nello stato anidro, ed in quello d'idrato. Scomponendo l'azotato di ossido uranico con la potassa , e lavando il precipitato, si ottiene con tal metodo l'ossido uranico idrato. Un tale ossido incontrasi naturalmente.— Scomponendo al fuoco l' azotato uranico, si ottiene l'ossido anidro.

Caratteri. L' idrato uranico è giallo ; si scioglie nei carbonati alcalinoli, e quando il liquido è denso si depongono dopo qualche tempo dei cristalli di carbonato doppio , di color cedrino. Quest' ossido si combina con gli acidi e forma sali di color giallo di cedro.

(1) La *pechblenda*, è l' *uranio ossidato*, altramente detto *uranio nero*. È fossile , di color nero-bruniccio , o turchiniccio ; di frattura quasi concoide e lucente ; è semiduro e fragile. Il suo peso specifico è di 637,85 fino a 7,560.

ARTICOLO LXXXIX.

Cerio.

Istoria ed etimologia. Il cerio rattrovasi nello stato di ossido in un minerale della Svezia chiamato da Klaproth *ocraite*, da altri detto *pietra pesante* di *Bastinis*; fu pure appellato *cerite* a cagione del metallo che contiene. Il minerale componesi di siliciato cerioso. Berzelius, e Hissinger chiamarono il metallo *cerio*, nome derivato dal pianeta Cerere; si ricava separando l'ossido di cerio dalla silice, e facendolo poi scomporre ad un alto fuoco col carbone.

Caratteri. Quando è puro è di aspetto bianco-grigio; facile a rompersi; alla temperatura ordinaria non assorbe il gas ossigeno; si ossida però quando si riscalda fortemente in contatto dell'aria, finchè si fa rovente, a quest'epoca si ossida e diventa bianco.

Formola simbolica. Si simbolizza Ce; pesa 574. 696.

Il cerio con l'ossigeno forma due composti, essi sono.

THENARD	Com.	Peso.	BERZELIUS
Protossido	$Ce\,O$	674.696,	Ossido Cerioso
Deutossido o Sesqui-ossi.	Ce^2O^3	1449,392,	Ossido Cerico o Sesqui ossido di Cerio.

Preparazione. Si scioglie il cerio nell'acqua regia; la soluzione si evapora a secchezza con lento calore, e quindi, sciogliendo la massa nell'acqua, ed aggiungendo al liquore, del benzoato di ammoniaca, si ottiene in precipitazione il benzoato ferrico. Il liquido non precipitato si scompone con l'ammoniaca, ed il precipitato di ossido cerioso e cerico, si scioglie nell'acido idro-clorico; la soluzione si evapora a secchezza e si calcina in istorta finchè non più si svolga cloro. Ciò che rimane sciolto nell'acqua o precipitato con la potassa o soda, lavato all'insipidezza, è l'idrato cerioso.

N. B. L'ossido ottenuto è facile ad assorbire altra quantità di ossigeno e passare in deutossido, perciò non può aversi nello stato anidro.

L'ossido cerico si ricava calcinando l'azotato cerioso, o roventando all'aria libera il carbonato cerioso.

Caratteri del deutossido. Quest'ossido è di un rosso mattone, gli acidi lo sciolgono. Gode proprietà dei surossidi, in quantochè riscaldato con l'acido idro-clorico, sviluppa cloro gassoso. L'ossido in esame è formato di 79, 30 parti di cerio, e 26, 70 di ossigeno. Si simbolizza $Ce_2\,O_3$.

ARTICOLO XC.

Cadmio.

Istoria ed etimologia. Nel 1808 i signori Stromever ed Hermon scoprirono, nelle miniere di zinco denominate *blende o calamine*, il cadmio.

Estrazione. Si sciolgono detti minerali nell' acido solforico debole, e la soluzione acida si tratta col gas solfo-idrogenico. Il solfuro che si ottiene in precipitazione si scioglie nel cloro-idrogenico ed il sale si evapora a secchezza, e poi si fa bollire con una soluzione in eccesso di alcale concreto. Il precipitato lavato all' insipidezza si scompone con dell' olio in una storta ad un' alta temperatura. Osservasi nel collo dell' ordigno sublimarsi il cadmio.

Caratteri. Il cadmio à il colore e 'l brillante dello stagno, macchia in nero i corpi bianchi, è facile ad intaccarsi dal coltello, si fonde prima di divenir rosso e cristallizza per raffreddamento. Il cadmio à per simbolo Cd, il suo atomo pesa 696, 767.

Ossidi di cadmio. Questo metallo forma un solo composto con l'ossigeno, il quale è l' ossido di cadmio.

Preparazione. Si ottiene o con la combustione del metallo, o scomponendo una soluzione salina di ossido cadmico con un carbonato alcalinolo, il precipitato lavato e calcinato è l'ossido in esame.

Caratteri. Il colore dell' ossido è variabile; ravvisasi ora giallo-rossiccio carico, ora bianco-chiaro, ed anche nero. Non è solubile, nè volatile ad un' altissima temperatura. È composto di un atomo di cadmio, ed uno di ossigeno = Cd O, pesa 796, 767.

ARTICOLO XCI.

Argento.

Istoria ed etimologia. L' argento era noto ai popoli più remoti, ma s' ignora l' epoca vera della sua scoperta. Le proprietà non ordinarie di questo metallo, la sua rarità e bellezza, e gli usi importanti di esso nella società, lo àn fatto divenire uno fra gli oggetti più ricercati dall' uomo, e spesso la cagione delle maggiori sue sciagure.

Si trova l' argento in natura in cinque stati principali, cioè *di argento nativo*, *di argento antimoniato*, *di solfuro di argen-*

to, *di solfuro misto con ossido di argento e di antimonio*, *e di muriato*, ossia *cloruro*.

Argento nativo. Si conosce facilmente dalle qualità che appartengono a questo metallo e lo distinguono dagli altri. Si trova per lo più fralle pietre *quarzose*, qualche volta nelle terre grasse, e talvolta pure in combinazione di minerali, di altri metalli, e particolarmente fra quelli di cobalto. Si trova in masse informi, ed in fili attortigliati, in lamine, in reti, in forma di vegetazioni ec.

L'*argento antimoniale* ossia minicra di *argento bianeo antimoniale* à un brillante ed un colore simile a quello dell'argen to nativo, sibbene venga spesso alterato da una tinta gialla o rossastra. La sua rottura è laminosa e fragile; il suo peso specifico è 9, 44; contiene quattro proporzioni di argento ed una di antimonio.

Il *Solfuro di argento* o minicra di argento *vetrosa* de' mineralogisti à un colore grigio-nerastro; qualche volta è bruno-verdastro o giallastro; si lascia tagliare col cortello ed è facilmente fusibile, ma perde il solfo in questa occasione, e l'argento resta in forma di piccoli fili o vegetazioni.

Il *solfuro con ossido di argento* ed *antimonio* ossia l'*argento rosso* de' mineralogisti, à un color rosso-cupo e trasparente; talvolta è brillante come l'acciaio: l'*argento nero* non è che una varietà di questa miniera.

L'idro-clorato argentico volgarmente detto *argento corneo*, contiene qualche volta poca quantità di solfato argentico. Ha un color grigio-opaco, trovasi semi-trasparente, ed altre volte è di un grigio-giallo, brunastro o rosato: è molle ed è fusibile alla fiamma di una semplice candela.

Saggio de' diversi minerali di argento. Il metodo di saggio delle minicre di argento è diverso in ragione della varietà delle medesime. L'argento nativo si mescola al mercurio colante e si tritura lungamente con esso finchè vi si disciolga; l'amalgama si distilla per separarne il mercurio, e l'argento che rimane, si riscalda fortemente in un crogiolo, perchè il mercurio in sua combinazione si volatilizzi, dopo di che rimane puro. L'argento poi antimoniato, il solfuro, l'ossido di argento antimoniato e l'argento rosso, debbono prima abbrustolirsi per lungo tempo e fondersi poi col flusso alcalino. L'argento che si à con questi processi non è per altro puro, il che si ottiene solo per mezzo della *coppellazione*, la quale si pratica solamente nelle arti per determinare con esattezza la quantità de' metalli stranieri che si trovano uniti all'argento ed all'oro. Questo processo è fondato sulla proprietà che gode il piombo di ossidarsi e trascinare nella sua ossidazione e la vetrificazione che ne siegue, i metalli impuri e stranieri all'argento, senza che si alteri questo. Si pratica tale operazione mettendo in una coppella l'argento che si vuol saggia-

re o purificare unitamente al doppio del suo peso di piombo, e s' introducono nella muffola di un fornello a riverbero. Quando lo stesso è riscaldato a bastanza, il piombo e l' argento entrano in fusione, si uniscono e formano una lega liquida che restando tuttavia esposta alla stessa temperatura si scompone, perchè il piombo si volatilizza in parte ed in parte si ossida e si vetrifica, combinandosi questo vetro con la coppella dalla cui sostanza viene avidamente assorbito.

Perchè questa operazione riesca bene, si richiede molta pratica e debba particolarmente farsi attenzione a non arroventare di molto i metalli, acciò il piombo non si unisca alla coppella con soverchia prontezza e gli manchi il tempo di toglier prima i metalli stranieri all' argento, e di non riscaldarlo troppo poco, dal che potrebbe restar qualche piccola porzione di piombo unita allo stesso. Dopo fusi i metalli guardando il bottone nella coppella si scorgerà la sua superficie coperta di tante nuvolette, diversamente colorate che si agitano in tutti i versi e che diminuiscono in ragione che i metalli ignobili si uniscono a quella o si volatilizzano. Nell' accostarsi l' operazione al suo termine la superficie dell' argento si mostra scoperta poco per volta, ed infine quando si disperde l' ultima molecola del piombo si scorge una specie di lampo che si chiama *corruscazione*. Allora bisogna aver l' attenzione di portar la coppella poco per volta verso la bocca del fornello acciò il raffreddamento dell' argento graduatamente succeda; al contrario, la superficie del metallo solidificandosi troppo presto, mentre l' interno è ancora molto caldo, farebbe sì che la parte liquida compressa sviluppandosi con esplosione, formerebbe una specie di vegetazione metallica nella superficie, donde una porzione se ne disperderebbe ed il saggio non sarebbe esatto.

Caratteri. Purificato con questi mezzi l' argento à un color bianco ed un brillante molto vivo. Ha una durezza media tra quella del ferro e dell' oro; è duttilissimo tanto alla filiera che allo strettoio; è tenacissimo; è cristallizzabile in piramidi quadrangolari; è ottimo conduttore del calorico e dell' elettricismo e nella costruzione della pila di Volta è negativo, come il rame: à un peso specifico di **10, 474**.

L' argento entra in fusione poco dopo arroventato. A qualunque temperatura prodotta da' nostri fornelli ordinari non si unisce all' ossigeno dell' aria, e molto meno si ossida alla temperatura nella quale viviamo; si è per altro conosciuto che ad un calore più elevato e per lungo tempo continuato, come anche all' azione di una poderosa lente ustoria, l'argento si copre di un ossido verdastro o pure si vetrifica. Una forte scarica elettrica brucia l' argento in un attimo e lo cangia in un ossido di colore olivastro.

Formola simbolica. L' argento si simbolizza Ag, pesa **1351, 607.**

Composti di argento ed ossigeno. L'argento forma due ossidi, il primo basico, ed il secondo surossido; essi sono,

Thenard	Com.	Peso	Berzelius
Protossido	$Ag\ O$	1451,607	Ossido argentico
Deutossido	$Ag\ O^2$	1551,607	Surossido argentico

Ossido argentico. Quest'ossido si ottiene scomponendo la soluzione di azotato argentico con la potassa, soda, od acqua di calce. Il precipitato lavato è bianco, ma asciugato si fa grigio-bruniccio, e col tempo poi si fa quasi nero. Esposto all'azione dei raggi solari si scompone dando ossigeno nello stato gassoso, ed una polvere nera per residuo (argento metallico).

Surossido di argento. Dobbiamo al signor Ritter la conoscenza di quest'ossido. Si forma mercè l'azione idroelettrica e si depone sul conduttore positivo della pila, allorchè si scarica attraverso una debole soluzione di argento. Secondo le osservazioni dello scovritore, cristallizza in aghi lunghi di 3 a 4 linee, incrocicchiati e dotati di splendore metallico. Secondo Grottus cristallizza in tetraedi. Trattato con l'acido cloro-idrogenico sviluppa cloro. Unito al fosforo detona.

ARTICOLO XCI.

Oro.

L'antica conoscenza di questo mettallo non fa ricordare lo scovritore. Le sue particolari caratteristiche, e la sua rarità, lo fecero riguardare dagli antichi come il più prezioso; quindi gli diedero l'epiteto di *re dei metalli.* Non di rado trovasi nello stato nativo in grani, in ramificazioni, in foglie od in piccoli cristalli disseminati in certe roccie quarzose o di schisto, e qualche volta in filoni. L'oro nativo mai è puro, ma sempre misto all'argento, al rame, ed al mercurio.

Estrazione. L'estrazione di questo metallo, fassi dell'istessa guisa, che si è detto per l'argento.

Caratteri. Questo metallo à colore giallo proprio, il quale si rende risplendente dopo il pulimento. È il più duttile ed il più malleabile fra tutti i metalli. È atto a ridursi in fili assai sottili ed in foglie di $\frac{9}{10000}$ di millimetro di spessezza. È più molle e meno tenace dell'argento. Il suo simbolo e Au. L'oro nelle combinazioni entra ad atomi doppi, perciò il suo atomo doppio $= Au^2$, pesa 2486, 026.

Composti di oro ed ossigeno.

L' ossigeno si combina con l' oro, e vi forma due composti.

THENARD	Com.	Peso.	BERZELIUS
Protossido	$Au^2 O$	2586 , 026	Ossido auroso
Perossido	$Au^2 O^3$	2786 , 026	Ossido aurico

Preparazione. L' ossido auroso si ottiene scomponendo una soluzione fredda di proto-cloruro di oro, con la potassa caustica in soluzione. Il precipitato verde, lavato, è l'ossido auroso. Bisogna precipitare la soluzione con potassa diluita in molta acqua per impedire che la stessa sciolga l' ossido auroso. Quando si fa sciogliere nella potassa, la soluzione dopo poco tempo si scompone, precipitandosi dell' oro metallico, e rimanendo dell' ossido aurico in soluzione.

Ossido aurico.

Preparazione. Si ricava l' ossido aurico scomponendo la soluzione di cloruro aurico con l'acqua di calce. Il precipitato giallo-rossastro, lavato, si conserva.

Caratteri. I chimici da poco ànno dimostrato la natura vera di questo composto. Pelletier il giovine ci à posto a chiaro della composizione. Questo chimico à dimostrato che l'ossido in parola à poche proprietà basiche, e l'unico acido che lo scioglie è il clorido idrogenico. La soluzione dell' ossido aurico nell' acido azotico concentrato è precipitata dall' acqua. Gli alcali si combinano coll' ossido aurico, e formano sali particolari, quasi senza colore. L'ossido aurico idrato è giallo, e facile a scomporsi all' azione dei raggi solari. La sua composizione risulta di due atomi di oro, e tre di ossigeno. Si simbolizza $Au^2 O^3$.

Solfuri di oro.

L' oro può contrarre due combinazioni col solfo, e formare così il proto e 'l deuto solfuro.

Solfuro auroso. Si ottiene scomponendo una soluzione acquosa e bollente di cloruro auroso con l' idrogeno solforato. Il precipitato quasi nero, è l' ossido in esame. È com. $Au^2 S$.

Solfuro aurico. L' oro si combina col solfo mercè una doppia scomposizione: all'uopo, in una soluzione fredda e diluita di cloruro aurico, fassi gorgogliare una corrente di solfo-idrogenico. Osservasi precipitare una polvere color-brunastra; questa per l' appunto è il solfuro in disamina.

Caratteri. Riscaldandosi il solfuro aurico, al contatto dell'aria, si scompone risolvendosi in acido solforoso ed oro metallico; perciò questa caratteristica bisogna riguardarla come sua particolare, e necessaria. È composto di due atomi di oro e tre di solfo.

ARTICOLO XCIII.

Platino.

Istoria ed etimologia. Sibbene questo metallo vanti l'antichità fin dal sesto secolo, pur nondimeno nell'Europa non si conobbe che nel 1748. Il sig. Antonio de Ulloa matematico Spagnuolo, che seguì la commissione dei dotti francesi spedita al Perù nel 1783 ad oggetto di determinare la figura della terra; parlò di questo metallo e lo distinse dagli altri: che per lo addietro credevasi argento impuro, come lo indica il suo nome Spagnuolo platino, *piccolo argento*, da altri fu chiamato *oro bianco.*

Stato naturale. Si rattrova il platino quasi sempre in piccoli grani brillanti appianati; nello stato di lega in combinazione all'iridio, all'osmio, al palladio ed al rodio. Questa miniera è sempre mescolata con dell'ossido di ferro, ossido titanico, con della sabbia, e di rado con piccole pagliette di oro, e globolini di mercurio. Si rinviene nell'arene del fiume Pinto nel Choco, a Quinto nel Perù, e presso Cartagena nell'America Meridionale. Si è scoverto da poco nella sabbia aurifera dei monti Oural in Siberia.

Estrazione. Il platino allo stato di purezza non può ricavarsi che per via umida. Dopo aver trattato il minerale polverato con la sbarra calamita per privarlo dell'ossido attirrabile da questa, e col mercurio per sciogliere l'oro, che trovasi in mischianza all'ossido; il minerale si fa bollire a due riprese con sei volte il proprio peso di acido azotoso, cloro-idrato (acqua regia) il platino, il palladio, ed il rodio contenuti nel minerale si sciolgono passando allo stato di cloruri, come pure una piccola quantità d'iridio: la sostanza indisciolta per lo più costa d'iridio e d'osmio, i quali esistevano nel minerale.

La soluzione dei cloruri si evapora alla consistenza di lasco sciroppo per privare il solvente dell'eccesso dell'acido cloroidrogenico, e poi si diluisce con 10 o 12 volte il suo peso di acqua. In questa soluzione si versa poscia un'altra, satura di cloro idrogenato di azoturo tri-idrogenico (sale ammoniaco) questa subito dà un precipitato giallo-ranciato carico, il quale è un sale doppio, idro-clorato platinico ed ammonico, e gli altri sali rimangono in soluzione. Il precipitato raccolto sopra un filtro si

lava con acqua fredda, e poi di esso si riempie un crogiuolo di terra a cui si adatta il suo coperchio e si espone al calor-rosso in un fornello a riverbero. Osservasi nel sale che si scompone, volatilizzarsi quello ammonico, ed il cloruro platinico rimanere nel recipiente in massa grigia spugnosa, la quale consiste in platino metallico. Quando da questa polvere vorrà ottenersi il metallo in masse, fa d'uopo riscaldarlo fino al calor-rosso, e poi assoggettarlo alla azione di forti martelli e così si riduce a poco a poco in verghe.

Caratteri. Questo metallo è bianco assai lucido, e pel colore rassomiglia all'argento, è più duro dello stesso, nonchè dell'oro, gode grande duttilità e malleabilità, meno però degli suddetti corpi basigeni. Si può ridurre in foglie ed in fili. È più denso di tutti gli altri metalli, giacchè pesa 21, 45, e questa densità può aumentare col martellamento e giungere a 21, 531. Si simbolizza Pt, il suo atomo pesa 1233, 499.

Ossidi di platino.

Il platino forma due composti con l'ossigeno, essi sono.

Thenard	Com.	Peso.	Berzelius
Protossido	Pt O	1333,499	Ossido platinoso
Deutossido	Pt O^2	1433,499	Ossido platinico.

Ossido platinoso.

Preparazione. Scomponendo il cloruro con la potassa caustica, si ottiene in precipitazione una polvere, la quale lavata è l'ossido in parola. Bisogna versare della potassa piuttosto in difetto che in eccesso per non sciogliersi dell'ossido platinoso, in tale caso l'acido solforico poi precipita dalla soluzione potassica l'ossido.

Caratteri. Il protossido di platino-idrato, con l'azione calorifica si scompone dando acqua, ossigeno, e rimane il platino fisso. Detona fortemente con i corpi combustibili; gli acidi lo sciolgono lentamente, la soluzione salina è verde traente al bruno. Si simbolizza Pt O.

Deutossido di platino.

Preparazione. L'ossido platinico è difficile d'isolarsi compiutamente, imperocchè, non adoperando un eccesso di alcali si ottiene un sottosale; quando l'alcali predomina, si forma una combinazione dell'alcali con l'ossido. All'uopo si discioglie il solfato platinico nell'acqua, e si scompone con l'azotato baritico, da

cui risulta solfato baritico ed azotato platinico. Si può precipitare da questo sale la metà dell' ossido platinico mediante la soda caustica; aggiungendo una minor quantità di alcali, si precipita un sottosale che diviene bianco disseccandosi. L'ossido platinico precipitato è allo stato d' idrato bruno-rossastro, voluminoso, e perfettamente simile all' ossido ferrico precipitato dalla ammoniaca; si restringe molto con la disseccazione; il suo colore non diviene di molto più carico. Riscaldato in vasi distillatori abbandona prima la sua acqua e diviene nero, poi il suo ossigeno, e lascia del platino metallico. Berzelius.

N. B. Il Sig. Dobereiner à conosciuto nel deutossido di platino delle proprietà molto significanti. Primo di tutto è da sapersi come questa sostanza si prepara. Alla soluzione di idroclorato di platino si aggiunge poco per volta un altra satura di muriato di ammoniaca, finchè accade precipitato. Questo ch' è sotto l' aspetto di una polvere gialla, si riscalda finchè emana de' fumi bianchi ed acquista un color grigio-cupo.

Lo stesso come anche il solfuro ossidato con lo stesso metallo ànno la proprietà di facilitare in particolar modo la combinazione de' fluidi elastici. Quindi se una porzione di esso si immerge in un mescuglio detonante l'accensione di questo non tarda ad accadere, ma lo sperimento più semplice e meno pericoloso è quello di dirigere sull' ossido medesimo una corrente di gas idrogeno, dal che esso si arroventa ed il gas si accende.

Invece di quest' ossido si può ottenere lo stesso risultamento bagnando della carta in una soluzione di idroclorato di platino, facendola asciuttare e bruciandola poi. La cenere di questa carta raccolta produce gli stessi effetti già mentovati.

L' autore considera questi fenomeni come elettrici e risultanti da una coppia nella quale l' idrogeno rappresenta lo zinco, ed il platino l' altro elemento, donde nasce il forte sviluppo di calorico. I moderni e fra questi Berzelius riguardano un tale effetto prodotto da forza particolare che chiamano *catalittica.*

Caratteri dell' ossido platinico. L' ossido platinico è nero ma nello stato di idrato à color giallo di ruggine, si combina con gli acidi, e forma dei sali particolari, di color giallo, o rossastro. L' ammoniaca si combina coll' ossido platinico e 'l risultato porta il nome di *platino fulminante.* Questo composto fu scoverto da Edmondo Davy. L' ossido platinico contiene due atomi di ossigeno ed uno di platino $= Pt\,O^2$.

Solfuri di platino.

I chimici sconvengono nell' ammettere i diversi solfuri di platino; alcuni ne ammettono tre, altri due — Riscaldando in istorta un mescuglio di una parte d' idro-clorato platinico ed ammoniaca, e due di fiore di solfo, finchè l' idro-clorato di ammoniaca ed il solfo in eccesso si sieno vaporizzati; si ottiene col

deposito, il solfuro platinoso, il qualo è grigio-nero, scomponibile dal semplice calore; ma riscaldato al contatto dell' aria vien scomposto dall'ossigeno della stessa, bruciandosi il solfo e rimanendovi il pretto metallo. È composto Pt S, il suo atomo pesa 1434, 664.

Facendo gorgogliare in una satura soluzione di cloruro platinico, del solfido idrogenico, si osserva con tale gas un precipitato nero fioccoso, il quale è il deuto solfuro di platino.

Caratteri. Il solfuro platinico quando è secco à color nero-azzurrastro, è insolubile nell' acqua, intacca la carta e le dita come il carburo di ferro, piombagine. Proust il primo fece osservare che questo composto riscaldato in vasi distillatori si scompone e il solfo coi principi dell' acqua che contiene, si permuta in acido solforoso, solforico, ed idro-solforico. È composto di un atomo di platino e due di solfo $= Pt + S^2$ pesa il suo atomo 1635, 829.

ARTICOLO XCIV.

Rodio.

Istoria. Il rodio fu riconosciuto la prima volta dal signor Wollaston nel 1804. Esso si ricava dalla soluzione di platino impuro con mezzi particolari, i quali sono lunghi, e noi ci asteniamo d' indicarli.

Caratteri. Allo stato di purezza è bianco, fragile, duro come il ferro, infusibile alla più elevata temperatura che si può produrre nelle fucine, inalterabile all' aria. La sua densità $= 11, 11$. Non si scioglie in nessuno acido, anche nell' acqua regia. Si simbolizza. R. Il suo atomo pesa 651, 387.

Ossidi di rodio.

Si ammettono due ossidi, essi sono

THENARD	Com.	Peso.	BERZELIUS
Protossido	R O	751, 387	Ossido rodioso
Deutossido	R^2O_3	1602, 774	Ossido rodico

ARTICOLO XLV.

Iridio.

Istoria e stato naturale. Denominiamo iridio un metallo particolare, il quale si trova in combinazione all'osmio nel platino brutto, e forma una parte del residuo della soluzione di questa miniera nell'acqua regia; venne per la prima volta indicato nel 1803 da Descotils, quando si occupava dell'esame del residuo insolubile della miniera di platino. Alcuni dicono che lo scovritore fu Tennant.

Etimologia. Fu chiamato iridio per differenti colori che fa vedere la sua soluzione simile all'arco baleno. Quando è puro è bianco come il platino, resiste alla temperatura più elevata. L'aria e l'ossigeno non lo alterano a qualsisia temperatura. L'iridio à per simbolo Ir. Il suo atomo pesa 1233, 499.

Ossidi d'iridio. Questo metallo à quattro ossidi, i quali si ottengono scomponendo i rispettivi cloruri con un alcale. Essi sono.

Thenard	Com.	Peso.	Berzelius
Protossido	Ir O	1333, 499	Ossido ipo-iridoso
Deutossido	Ir^2O^3	4766, 998	Ossido iridoso
Tritossido	Ir O_2	1433, 499	Ossido ipo-iridico
Perossido	Ir O^3	1533, 499	Ossido iridico

Trascuriamo d'inserire i metodi per ottenere tali ossidi perchè di poco uso.

ARTICOLO XLVI.

Quarta classe — Dei corpi amfigeni.

Vanadio.

Istoria ed etimologia. Questo metallo fu annunciato fin dal 1801 dal Sig. Del Rio, sotto il nome di *Erythronium*, che ritrovò in un minerale di piombo del Messico. A questa scoverta si oppose il signor Collet Descotils, il quale credè che l'*erythronium* non fosse che cromo impuro. L'esatta conoscenza di questo metallo la dobbiamo a Sefstrim, che lo scoprì in un ferro Svedese, nel 1830, ed ottenne in nome di Vanadio da *Vanadis* divinità scandinava. Woehler in prosieguo dimostrò che il metallo scoverto dal sig. Del Rio non era cromo, ma vanadio.

Estrazione. Si ricava il vanadio dalle scorie provenienti dall'affinamento del ferro del Taberg. Si porfirizzano e si mescolano con una parte di azotato e due di carbonato di deutossido di potassio, per poscia calcinare fortemente per un' ora il mescuglio. Si porfirizza la massa, e si liscivia. Il liquido si satura con l' acido azotico, e si precipita con l' idro-clorato di barite. Il precipitato è vanadato di barite misto al fosfato di barite a silice, zirconia ed allumina. Nello stato d' idrato si tratta con l' acido solforico concentrato, che dà a vedere un liquido rosso-carico: vi si versa dell' alcool, con cui forma dell' etere, e l' acido vanadico cambiatosi in ossido basigeno, dà al liquido il colore azzurro. Si filtra, si concentra a consistenza sciropposa, quindi si aggiunge un pò di acido idro-fluorico per sottrarne la silice, si calcina in crogiuolo di platino e non si cessa finchè non sia anche l' acido solforico sviluppato. Il residuo si fonde con azotato potassico aggiunto a riprese, finchè scompaia il colorito rosso; si liscivia, e si filtra. Nel liquido si mette un pezzo di sale ammoniaco in tanta quantità che non può sciogliersi intieramente. Osservasi un precipitato bianco polveroso, il quale costa di vanadato di ammoniaca, insolubile in un liquido saturo di sale ammoniaco. Si separa, si lava con una soluzione di salo ammoniaco, quindi con l' alcool; si scioglie di nuovo nell' acqua bollente, ed aggiuntovi un poco di ammoniaca si filtra e si lascia al tempo a cristallizzare. Dal vanadato di azoturo tri-idrogenico si estrae l' acido vanadico, riscaldandolo dolcemente in vasi aperti; in fine si deacidifica l' acido vanadico col potassio, o riducendolo in cloruro, e facendo su di esso agire il gas ammoniaco anidro.

Caratteri. Il vanadio è simile all' argento ed al molibdeno, assai fragile e riduttibile in polvere grigia di ferro. Esposto al calore, brucia con poca luce e lascia un ossido nero. Gli acidi solforico, cloro-idrogenico, e fluorido-idrogenico non l' attaccano; è solubile nell' acido azotico. Il vanadio à per simbolo V. Il suo atomo pesa 856, 892.

Ossidi di vanadio.

Questo metallo può combinarsi con l' ossigeno in più proporzioni, e costituirvi un acido, e due ossidi. Si ammettono due altri composti d' intermedia ossidazione. I composti in esame sono.

Thenard	Com.	Peso.	Berzelius
Protossido	V O	956, 892	Sott' ossido vanadico
Deutossido	V O²	1056, 892	Ossido vanadico
Acido vanadico	V O³	1156, 892	Acido vanadico

Sottossido di vanadio.

Il protossido di vanadio si prepara ripristinando l'acido vanadico col gas idrogeno, ovvero riducendolo in una cavità praticata nel carbone col dar di fiamma.

Nel primo sperimento il risultato è nero, nel secondo à il color di piombaggine. Quello ottenuto col gas idrogeno è più facile ad ossidarsi in contatto dell' aria e dell' acqua, e riscaldato si mette in combustione e lascia una massa nera non fusa. È composto di un atomo del corpo amfigeno, e di uno di ossigeno $= V\ O$.

Ossido vanadico.

Mischiando 29 parti di sott' ossido con 23 di acido vanadico, e riscaldando il mescuglio al calor rosso-bianco, in un apparecchio ove per aria esista acido carbonico; dopo talē operazione il risultato sarà l' ossido in parola.

Caratteri. L'ossido in quistione è grigio, tendente al bruno. È insolubile nell'acqua; ma lasciato in digestione acquista più ossigeno ed il mestruo colorasi in verde. L' ossido vanadico si scioglie negli acidi con l'aiuto del calore, e le soluzioni sono azzurre. Quest' ossido gode le proprietà degli ossi-basigeni, inquantochè si scioglie nei carbonati alcalinoli formando dei sali (vanadati). È composto di due atomi di ossigeno ed uno di vanadio $= VO^2$.

Acido vanadico.

Può il chimico ottenere quest' acido, cimentando il vanadato di ammoniaca posto in crogiuolo di platino ad un calore quasi al rosso, badando di tempo in tempo rimenare la massa. Allorchè osservasi esser finita la scomposizione del sale, e non svilupparsi più gas, a quest' epoca la massa che rimane è l' acido in parola.

Osservasi che se il vanadato si scompone, si ottieno acqua, azoto, ed ammoniaca non scomposta, perciò sulle prime si fa nera la massa, ed in prosieguo assorbendo l' ossigeno dall' aria prende color rosso-bruno che col raffreddamento si rende gradatamente pallido, e finisce divenendo color rugine.

Caratteri. L' acido vanadico si scioglie a poco nell'acqua, 1000 parti di acqua bollente sciolgono una di acido. Non à sapore, nè odore; quando è nello stato d' idrato, arrossa la carta bagnata di tornasole.

L' ossido, e l' acido si possono combinare fra loro in diverse proporzioni, e formare sali i quali comunicano all'acqua un colorito di porpora.

ARTICOLO XCVII.

Molibdeno.

Tra le tante scoverte fatte da Scheele senza dubbio dobbiamo segnare quella, che fece nel 1778 in un minerale somigliante alla piombaggine, cioè del molibdeno, con la quale si era confuso. Lo scovritore gli diede un nome greco, cioè *molybdos* piombo, che poi trasmutossi in *molibdeno*, nome che tutto dì tiene il metallo. Il molibdeno ricavato dai suoi ossidi mercè il carbone si presenta sotto aspetto di polvere metallica di un grigio-cinereo, capace di ricevere politura; conduce l' elettricità e non viene alterato dall' aria. Se si riscalda al rosso nascente si permuta nello stato di ossido bruno, e quando si mantiene il calore per lungo tempo al rosso bruno, finisce secondo Bucholz, col divenire azzurro. Se si espone a temperatura più forte, si converte in acido molibdico cristallizzato. Il molibdeno non è disciolto dall' acido solforico allungato, nè dall' acido idro-clorico. L' atomo del molibdeno si simbolizza Mo =, pesa 598, 520.

Questo metallo forma due ossidi ed un acido, essi sono

Thenard	Com.	Peso	Berzelius
Protossido	Mo O	698, 520	Ossido molibdoso
Deutossido	Mo O^2	798, 520	Ossido molibdico
Acido molibdico	Mo O^3	898, 520	Acido molibdico

Ossido molibdoso.

Preparazione. Per ottenere un tale ossido fa d'uopo sciogliere nell' acqua un molibdato; questo si precipita col clorido idrogenico; eseguitasi la precipitazione si separa il precipitato, e si tratta con tanto acido idro-clorico bastante a discioglierlo intieramente; quindi si mette in digestione con lo zinco puro. Osservasi l' ossidazione dello zinco a spese di una porzione di ossigeno dell' acido molibdico, ed il mestruo diviene da prima azzurro, poi rosso-bruno, ed in fine nero. Nel liquido esiste l' idro-clorato molibdoso, e l' idro-clorato zinchico. Se però lasciasi lo zinco nella soluzione si osserva che l'altra porzione di zinco si ossida a spese dell' ossigeno dell' acqua e così l'ossido zinchico scompone l'idro-clorato molibdoso, rimanendovi nel liquido il pretto idro-clorato zinchico, precipitandosi l' ossido molibdoso nello stato d' idrato. Volendosi precipitare dalla soluzione l' ossido molibdoso, fa duopo versare nel liquido a poco a poco dell' ammoniaca, bastante a precipitare il solo ossido molibdoso. Il precipitato si lava con acqua satura di ammoniaca, e poi

con acqua pura, e quindi si asciuga nel vuoto mercè l'igrometricità dell'acido solforico.

Caratteri. L'idrato molibdoso è nero, ma le continue lozioni gli fanno acquistare maggiore ossigeno, perciò diviene più chiaro e brunastro. Conservandolo nell'acqua esposto all'azione dell'aria, lo strato superiore dopo pochi giorni si fa rosso-bruno. È composto di un atomo di molibdeno e di uno di ossigeno = Mo O.

Ossido molibdico. Scomponendo il molibdato di ammoniaca mercè il calorico, osservasi sviluppo d'ammoniaca, vapori acquosi, e rimane nel sarogiulo l'ossido molibdico. Ciò succede; immaginiamo di aver impiegato:

$_3$Mo O^3 + $_3$$Az^2$ H^6 Tre atomi di molibdato d'ammoniaca.

Osservasi che l'acido molibdico con tre atomi del suo ossigeno e l'idrogeno di due atomi di ammoniaca producono tre atomi di acqua, e tre atomi di ossido molibdico; quattro atomi di ammoniaca prendono lo stato elastico, con due di azoto; perciò si osserva.

Prodotto.

$_3H_2O$	Tre atomi di acqua.
$_3MoO^2$	Tre atomi di ossido molibdico.

Edotto.

Az^2	Due atomi di gas azoto.
$_2Az^2H^6$	Quattro atomi di ammoniaca gassosa.

Caratteri. Il preparato in esame si lascia distinguere in forma squamosa cristallina, dotato di splendore metallico, e dal colore carico di rame.

Vi è chi pensa che quest'ossido così preparato contiene dell'acido molibdico. È composto MoO_2.

Acido molibdico. Il miglior mezzo per ottenere quest'acido è quello di trattare l'ossido molibdico con l'acido azotico. Il sale si calcina e la sostanza fissa è l'acido molibdico.

Caratteri. Quest'acido così preparato è in massa bianca, leggiera, porosa; che si stempera nell'acqua, e si divide in piccole squame cristalline setacee, brillanti al sole.

ARTICOLO XCVIII.

Tungsteno.

Istoria ed etimologia. Scheele esaminando il primo, nel **1781**, il minerale dai Tedeschi detto *tungsteno* rinvenne un acido particolare che pensò chiamare *tungstenico.* (1) L'acido stà combinato alla calce per cui il minerale è tungstenato di calce. Dobbiamo ai fratelli di Elhuïart la totale scomposizione dell'acido e la conoscenza del puro corpo amfigeno. Vi sono stati de'scrittori che l'ànno chiamato *scheelium* in onore di Scheele. I tedeschi lo chiamano *Wolfram*, derivato dal nome tedesco del minerale. Il metodo per ottenere il Tungsteno è lo stesso di quello indicato pel molibdeno.

Caratteri. Il Tungsteno è durissimo tanto vero che la lima appena l'intacca. È fragile e la sua spezzatura è cristallina ed è meno fusibile del manganese. Dopo l'oro ed il platino è il più pesante di tutti i metalli. Il Tungsteno à per simbolo W, pesa **1185, 00.**

Ossidi di tungsteno.

Questo metallo coll'ossigeno forma due composti, un ossido basico ed un acido, essi sono.

Thenard	Com.	Peso	Berzelius
Ossido di Tungsteno	$W O^2$	1385,00	Ossido Tungstico
Acido Tungstenico	$W O^3$	1485,00	Acido Tungstenico

Ossido tungstenico.

Preparazione. Si ottiene con deacidificare l'acido tungstenico esistente in una canna di porcellana sopra i carboni ardenti. Si osserva che l'acido prima diviene azzurro e poi bruno.

Caratteri. Quest'ossido così ricavato è bruno: si può ottenere in forma cristallina, è dotato di splendore metallico. Un tale ossido è composto di due di ossigeno ed uno del corpo amfigeno $= W O^2$.

(1) Il tungsteno, consiste in un minerale composto di ossido giallo di tungsteno, calce, silice, ossido di ferro, ed ossido di manganese.

Acido tungstenico.

Preparazione. Secondo Berzelius si ottiene bruciando in vasi aperti l'ossido tungstico ottenuto secondo Voehler.

Caratteri. Il composto in esame è una polvere pallida di un giallo cedrino, sottomesso ad un forte calore diviene verde-carico, senza nè avanzare nè diminuire di peso; esposto all'azione dei raggi solari prende una tinta verde. È composto di un atomo di tungsteno e tre di ossigeno $= W O^3$.

ARTICOLO XCIX.

Titanio.

Istoria. Pare senza dubbio, che questo corpo amfingeno fu scoverto nel **1791** da un ecclesiastico **W. Gregor**; egli lo rinvenne in una sabbia nera di Menachan, per cui pensò chiamare il minerale *menachanite*, ed il corpo novello in esso rinvenuto l'appellò *menachino*. Klaproth nel **1794** nell'esame che fece del *rutilo* (titanio ossidato) ritrovò che questo minerale conteneva un ossido metallico, perciò pensò il radicale chiamarlo titanio.

Preparazione. Per aver il puro metallo, fa d'uopo scomporre l'acido titanico col carbone ad un alta temperatura.

Caratteri. Il titanio quando è puro non si fonde così facilmente, si à in massa cristallina, brillante, di un rosso di rame. È durissimo, intacca il vetro, l'acciaio, la stessa pietra agata; non si scioglie in nessun acido.

Peso atomico e formola simbolica. L'atomo di titanio à per simbolo Ti. pesa **333, 662**.

Ossidi di Titanio.

Il metallo in esame forma due composti, cioè un ossido ed un acido, essi sono.

Thomson	Com.	Peso.	Berzelius
Ossido di titanio	$Ti O$	**433, 662**	Ossido titanico
Acido titanico	$Ti O^3$	**633, 662**	Acido titanico

ARTICOLO V.

Tantalio.

Istoria. Ekeberg nel 1802 scovrì questo metallo in due minerali in quei tempi sconosciuti, uno nella Finlandia, cui chiamò *tantalite*, l'altro in Ytterby, in Roslangen, cui diede il nome di *ittrotantalite*. Nel primo minerale il tantalio è nello stato di acido, in combinazione dell' ossido ferroso; nel secondo l'acido sta in combinazione con l' ittria, con l' ossido ferrico, coll' ossido uranico, e con l' acido tunstenico.

Estrazione. Per ricavare il tantalio bisogna scomporre il fluoruro disseccato, col potassio all' azione calorifica. La massa dà in precipitazione nell' acqua una polvere nera, la quale bisogna lavarla e seccarla; questa per l' appunto è il tantalio.

Caratteri. Il tantalio puro è di aspetto grigio di ferro, è conduttore del calorico e dell'elettricismo. Stropicciato con un agata ben pulita acquista maggior lucentezza. Il simbolo di questo metallo è Ta, l' atomo di tantalio pesa 1153, 715.

Ossidi di tantalio.

Si contano due composti, cioè un ossido ed un acido, essi sono.

Thenard	Com.	Peso.	Berzelius
Ossido di tantalio	$Ta\ O$	1253, 715	Ossido tantalico
Acido tantalico	$Ta^2\ O^3$	2607, 430	Acido tantalico

ARTICOLO VI.

Cobalto.

Stato naturale. Questo metallo mai si rattrova puro in natura, ma sempre misto all' arsenico, ed al solfo. Il minerale porta il nome di *cobalto grigio*; si trova combinato col ferro e con l'arsenico, perciò *cobalto arsenifero* si denomina il minerale; incontrasi il cobalto nelle pietre meteoriche (1).

Estrazione. L'estrazione di un tal metallo è la stessa di quella del *nichel*.

Caratteri. Il cobalto à colore grigio, facile a spezzarsi; si crede che quando si arroventa al calor rosso bianco, diviene

(1) I minerali di cobalto si usano per dare al vetro il colore azzurro.

malleabile , la sua fusione succede ai gradi 130 del pirometro al Wedgewod; è atto dopo la fusione a cristallizzare col raffreddamento in prismi irregolari; volendosi ottenere una tale cristallizzazione dovrà usarsi la stessa pratica tenuta pel bismuto. Il cobalto è attratto dalla calamita : non si altera all' aria , nè l' acqua si scompone al suo contatto; intanto quando la temperatura supera i gradi di fusione entra in combustione , e brucia con fiamma rossa. Gli acidi solforico e cloro-idrogenico acquosi lo sciolgono con isviluppo di gas idrogeno. L' acido azotico lo scioglie con gran facilità. Le soluzioni dei sali di cobalto sono di color rosso. Il simbolo del cobalto è Co, pesa 368, 991.

Composti di ossigeno e cobalto.

Essi sono.

THENARD	Com.	Peso.	BERZELIUS
Protossido	Co O	468, 991	Ossido cobaltico
Deutossido	$Co^2 O^3$	1037, 981	Surossido cobaltico
Acido cobaltico	$Co\ O^2$	568, 991	Acido cobaltico

Ossido cobaltico.

Preparazione. Come di sopra si è detto, il cobalto dietro la sua combustione con l' ossigeno dell' aria; lascia l' ossido in parola nello stato anidro. Può aversi nello stato d'idrato scomponendo l' azotato od il cloruro cobaltico con la potassa o soda; il precipitato lavato all' insipidezza è l' ossido in parola.

Caratteri. L' ossido anidro è azzurro o grigio-azzurro, e quello idrato è azzurro, ma quando si fa bollire con la potassa caustica diviene alquanto violetto , e talvolta di un rosso sudicio. L' ossido cobaltico si scioglie con la fusione nei flussi vetrosi , ed il vetro si colora in azzurro. L' ossido cobaltico si combina con gli alcali , e probabilmente con le terre. Fuso con la potassa caustica , il risultato si scioglie nell' acqua , e le comunica un colore azzurro. L' ammoniaca , ed il suo carbonato sciolgono parimente l' ossido cobaltico colorandosi il liquido in rosso. È composto di un atomo di cobalto , ed un atomo di ossigeno , perciò si simbolizza C O.

Surossido di cobalto.

Metodo. Può aversi nello stato d' idrato facendo digerire l' ossido cobaltico di fresco precipitato con una soluzione di clorito sodico.

Caratteri. Quest' ossido allo stato di fina polvere è di co-

lore rosso-cannella : può intanto rendersi anidro riscaldandolo ad un leggiero calore, ed osservasi l'ossido non cambiare aspetto; ad un forte calore rosso-ciliegia svolge ossigeno, e si riduce allo stato di ossido basico. Nessun acido lo scompone eccettuatone il solo idro-clorico, il quale lo trasmuta in cloruro cobaltico. È composto di due atomi di cobalto e tre di ossigeno, perciò si simbolizza $Co^2 O^3$.

Acido cobaltico.

Preparazione. Se versasi, in un fiasco chiuso, dell'azoturo tri-idrogenico sopra un sale cobaltico, osservasi la precipitazione dell'ossido cobaltico e quindi l' eccesso del precipitante discioglie una parte dell' ossido ed un'altra la lascia in polvere azzurra. La soluzione contiene due sali di ammoniaca, cioè uno composto di acido cobaltico ed ammoniaca, ed un altro, dell'acido che era unito all' ossido cobaltico. Se si opera al contatto dell'aria, l'ossido si scioglie a poco a poco assorbendo altra quantità di ossigeno, passando allo stato di acido, e'l liquido acquista un colore più intenso. Se per una tale operazione si impiega l' azotato cobaltico si ottiene un sale di ammoniaca cristallizzato, il quale sembra essere azotato, e cobaltato di ammoniaca. Fin ora, nulla sappiamo di più intorno all' acido cobaltico, e le poche cognizioni che si ànno su tale riguardo sono dovute alle osservazioni di L. Gmelin. L' atomo di acido cobaltico è composto di un atomo di cobalto, e due di ossigeno, si simbolizza $Co O^2$.

ARTICOLO CII.

Manganese.

Estrazione. Il manganese ossidato per lungo tempo fu riguardato come un minerale di ferro; da altri per un minerale di zinco, e si impiegava nelle fabbriche del vetro sotto il nome *di sapone dei vetrai*, *o magnesia nera.* Dagli Alemanni viene chiamato *manganium*. A Gahn dobbiamo il metodo di ottenere il manganese nello stato metallico ; e lo stesso comprovò la prima opinione di Bergman; infatti s'intonaca un crogiuolo con pasta di argilla, e polvere di carbone : s'immerge nella cavità dell' intonacatura una massa composta di manganese (ossido nero) olio comune, e mucillagine di gommarabica : si copre il crogiuolo con uno strato di carbone ed un altro crogiuolo, e si espone al fuoco violento per circa un' ora e mezza ; terminata quest' operazione rattrovasi al fondo del vaso il manganese deossidato sotto forma di piccoli globetti.

Caratteri. Il manganese di recente ottenuto à colore bianco brillante, è insipido, ed inodoroso ; à una tessitura gra-

nellosa, è duro quanto il ferro; fusibile al disopra 160 gradi del pirometro di Wedgewood; è attirabile dalla calamita forse per un poco di ferro che contiene. L'atomo di manganese si simbolizza Mn, pesa 345, 887.

Composti di manganese ed ossigeno. I chimici non sono di accordo su i diversi composti dell'ossigeno col manganese. Berzelius intanto ne ammette cinque, e sono

THENARD	Com.	Peso.	BERZELIUS.
Protossido	Mn O	445, 887	Ossido manganeoso
Deutossido	$Mn O^3$	1031, 774	Ossido manganico
Perossido	$Mn O^2$	545, 887	Surossido manganico
	$Mn O^3$	645, 887	Acido manganico
	$Mn^2 O_7$	1391, 774	Acido sur-manganico

Ossido manganeoso.

Preparazione. Il primo ossido basico si ottiene scomponendo il cloruro manganeoso, ricavato dalla scomposizione del surossido manganico con l'acido idro-clorico, (1) con la potassa o soda; il precipitato bianco che si ottiene lavato con acqua bollente in bottiglia chiusa, si prosciuga e si conserva. Si può anche preparare l'ossido manganeoso calcinando leggermente il carbonato e l'ossalato manganeoso in atmosfera di gas idrogeno, fino a che non si formi più acqua, e lasciando poi raffreddare l'ossido nella stessa atmosfera.

Caratteri. L'ossido manganeoso in tal modo ottenuto è di color verde-grigio; assorbe l'ossigeno dell'aria come il protossido di ferro, perciò si fa bruno in tutta la massa, e passa in ossido manganico: è composto Mn O.

Ossido manganico.

Preparazione. Il deutossido di manganese si ricava con la scomposizione dell'azotato manganeoso ad una leggiera temperatura. Si rattrova anche nello stato naturale in combinazione dell'acqua, costituendovi l'ossido idrato, ovvero unito all'acido carbonico. Quest'ossido per molto tempo venne confuso col perossido di manganese (surossido manganico).

Caratteri. L'ossido manganico quasi si confonde col surossido, ma riducendolo in polvere si osserva che il surrossido rimane nero, mentre l'ossido manganico idrato, diviene di un bruno-epatico. L'ossido manganico è solubile nel cloro-idrogenico senza sviluppo di cloro, e'l surossido si scioglie con tale svol-

(1) Ved. il residuo della preparazione del cloro.

gimento gassoso. L' ossido manganico è inalterabile all'aria e non viene attratto dalla calamita. È composto $Mn^2 O_3$.

N. B. L'ossido manganeoso si combina a spesso con l'ossido manganico, e dànno a vedere un composto identico all' ossido ferroso ferrico. Quest' ossido si trova naturalmente, ed i Mineralogisti lo distinguono col nome di *hausmannite*. Può dal chimico ottenersi, o calcinando l' idrato manganico fino al rosso bianco, o facendo roventare il carbonato manganeoso in vasi aperti.

Surossido manganico. Quest' ossido che abbonda in commercio, si vende sotto il nome di *manganese*, *ossido nero di manganese*, *sapone dei vetrai*, perchè viene usato per imbianchire il vetro; i Mineralogisti moderni lo chiamano *pirolusite*. Nello stato naturale trovasi cristallizzato in aghi riuniti in massa pesante o compatta di color grigio di acciaio. Di rado si trova puro, ma quasi sempre misto col carbonato calcico ed altro.

Caratteri. È di color bruno-nericcio, e polverato si fa perfettamente nero; non si altera all' aria; non è attratto dalla calamita, quando è privo di ossido ferroso; cimentato ad un forte fuoco in istorta di ferro si scompone dando ossigeno e lasciando per residuo l' ossido manganeoso-manganico; gli ossiacidi lo scompongono, ottenendosi ossigeno ed un sale a base di protossido; l' acido cloro-idrogonico al suo contatto si scompone, ed entrambi dànno per prodotto cloruro manganeoso, acqua, e cloro gassoso. È composto di un atomo di manganese e due di ossigeno. Si simbolizza $Mn O_2$.

Uso medico. Si è prescritto in mischianza col grascio e con la pomata cedrina, come rimedio possente per guarire la tigna.

Il Cav. Sementini l' adopera, nell' ascesso linfatico, per uso interno, come unico discioglicnte.

Acido manganico.

Non si è potuto ottenere, fino al presente quest' acido nello stato di purità, ma combinato alle basi. Conosciamo da più tempo un composto, risultante dalla fusione del perossido di manganese con l'azotato potassico, o con l' idrato potassico, sotto il nome di *camaleonte minerale*. Questo composto lascia vedere la sua soluzione aquea, « senza impiegare mezzi chimici, nè meccanici » *verde*, quindi *violetta*, da violetta *rossa*, e finisce con divenire scolorata; perciò gli si è dato un tale nome. Dobbiamo alle ricerche di Chevillot ed Edwads la causa produttrice di questi diversi colori; tali dotti chimici fin dal 1818 dimostrarono quale fosse la composizione del camaleonte minerale, e che gli acidi di manganese non producono il composto in parola, quando la combinazione si effettuisce in apparecchi serrati, ma al contrario se lasciasi all' aria. A tali condizioni l'ossido di manganese scompone l' aria e con l'ossigeno della stessa

permutasi in acido manganico, che con la potassa vi compone il manganato potassico (camaleonte minerale).

» Berzelius intanto dice che si ottiene l'acido manganico » quando si calcina il surossido con l'idrato, od azotato potas- » sico, sodico, o calcico. Il surossido è risoluto in acido ed » in ossido manganico. Per la presenza dell'aria o dell'acido a- » zotico, formasi una maggior quantità di acido manganico, poi- » chè queste sostanze cedono dell'ossigeno alla massa che trat- » tasi in seguito con l'acqua per isciogliere il manganato alcalino- » lo, la cui soluzione è verde. Questa evaporandola nel vuoto con » l'acido solforico, si ottengono cristalli verdi, i quali sono » composti di acido manganico.

N. B. Mitscherlich riguarda i manganati, isomorfi ai solfati, e che l'ossigeno dell'acido stà a quello delle basi come tre ad uno. La sua composizione atomica risulta di un atomo di manganese e tre di ossigeno = $Mn O^3$

Acido manganico ossigenato.

Preparazione. L'acido sur-manganico si prepara giusta il metodo indicato da Voehler con fare fondere l'idrato potassico o 'l clorato dell' istessa base, e quindi mescolare a poco a poco alla massa fusa del surossido manganico anidro in polvere fina, finchè se ne può sciogliere; indi la massa sciolta nel-l'acqua, si tratta con l'acido azotico per saturare l'eccesso del-l'alcale; si osserva precipitare del surossido manganico idrato, ed in soluzione rimanere il manganato ossigenato di potassa, sale che communica al liquido un bel colore rosso. Volendosi ottenere l'acido nello stato di libertà, allora bisogna ricavarlo dal manganato ossigenato di barite, ottenuto con la calciuazione del-l'azotato baritico col surossido manganico; il sale risultante insolubile nell'acqua, si polverizza e poi si tratta con un poco di acido solforico allungato; vedrassi che il liquido si colora in rosso, effetto prodotto dalla soluzione del sopra manganato ossigenato di barite; si evapora per averlo più concentrato ed usando molta attenzione si precipita la barite con l'acido solforico allungato, la sostanza rimasta combinata col solvente è l'acido in esame.

Caratteri. L'acido in parola che à la composizione uguale all'acido clorico-ossigenato, venendo in contatto con vari metalli, escluso l'argento, li ossida; tutt' i corpi organici lo scompongono. Gli ossiacidi a radicale doppio, come pure gli acidi a radicale semplice non saturi d'ossigeno, lo deacidificano. Il iodo in contatto di quest' acido permutasi in acido iodico. La maggior parte dei corpi acescenti producono lo stesso. È composto di due atomi di manganese, e sette di ossigeno, si simbolizza $Mn^2 O7$.

Solfuro manganeoso.

Solfuro manganeoso. Si ottiene questo composto riscaldando un miscuglio di ossido manganico e solfo. Si osserva lo sviluppo del gas acido solforoso, e rimane una polvere verde, la quale trattata con gli acidi dà gas solfo-idrogenico. Credesi il risultato del solfo con l' ossido manganico , solfuro.

Può ottenersi per via umida ; a tale oggetto si scompone l'acetato manganeoso col solfo-idrogenico. Il precipitato è arancio , ma col tempo all' aria si fa color mattone , ed in fine bianco.

ARTICOLO CIII.

Alluminio.

Istoria , etimologia ed estrazione. L' alluminio corpo amfigeno ritrae la sua etimologia dal latino *alumen*, nome dato all' allume (solfato di allumina e potassa). Dobbiamo alle fatighe di Woehler il metodo per ottenere il radicale dell' allumina. All' uopo , al fondo di piccolo crogiuolo si pongono dei pezzi di potassio puro e spogliati di petrolio , la superficie si covre con l' istessa quantità in volume di cloruro alluminico. Ciò disposto si condiziona bene per impedire l' accesso dell' aria , e si riscalda con lampada ad alcool gradatamente finchè si arroventi l'apparecchio. L'operazione sarà finita quando il crogiuolo addiverrà tutto rovente. La massa contenuta nel vaso trovasi fusa, e di un grigio nerastro. Raffreddata si versa in grande quantità di acqua; osservasi dalla soluzione della massa prodursi leggiero calore al mestruo, svilupparsi del gas idrogeno, e precipitarsi una polvere grigia, che guardata attentamente all'azione dei raggi solari , osservasi formata di piccole pagliole metalliche. Questa per l'appunto è l'alluminio , il quale è necessario lavarlo con acqua fredda.

Caratteri. L' alluminio in polvere à colore grigio, le pagliole più grandi lasciano vedere la riflessione dei raggi della luce. Sotto l' imbronitore si rende anche lucente ; con la percussione in mortaio si possono le molecole aggregare in massa più grande, ed in questo stato marcasi con più semplicità lo splendore metallico. Non si fonde al calore capace a fondere la ghisa. Riscaldato fino al rosso all' aria libera , o nel gas ossigeno brucia con molta vivacità lasciando per prodotto l' ossido di alluminio (allumina). L' alluminio à per simbolo Al. Esso si combina sempre ad atomi doppî; perciò il suo atomo doppio è uguale Al^2 , pesa , 342, 344.

Alluminio ed ossigeno.

L' alluminio con l'ossigeno forma un solo composto ed è l'ossido di alluminio, comunemente chiamato *allumina*, composta $Al^2 O^3$; pesa 642, 344.

Allumina sinonimo di **ossido di alluminio.**

Si ricava l' ossido di alluminio, scomponendo un sale di allumina sciolto nell' acqua, con dell' ammoniaca. Il precipitato lavato all' insipidezza, è l' allumina nello stato d' idrato.

Caratteri. L'allumina disseccata è bianca, insipida, messa sopra la lingua si attacca alla stessa, per essere avida di acqua; si scioglie perfettamente nell' acido solforico, ed è solubile nella potassa e soda caustica formando alluminati; per cui la chiamiamo ossi-basigeno di alluminio. L' allumina si usa per levare le macchie di olio sopra la carta, e sopra qualunque panno colorato, perchè toglie l' untume di olio, senza alterare il colore del tessuto. È composta di due atomi di alluminio, e tre di ossigeno.

ARTICOLO CIV.

Antimonio.

Istoria ed etimologia. Non si conosce dall'istoria chimica lo scopritore di questo metallo, la sua conoscenza è antica, e Basilio Valentini scrittore del XV secolo fu il primo che parlò del metodo di ottenere l' antimonio nello stato regolino. Tale metallo nei primi tempi improntava il nome di *stibium*, per indicare i latini il luogo dove fù per la prima volta trovato; da Basilio Valentini fù detto *Re dei minerali*; da Amori Popei nella sua basilica antimoni, fu distinto col nome di *radice dei metalli*; dal Quercetano, *magnesia di saturno*; d' altri fu parimente chiamato *lupus metallorum*, nome derivato da uu suo carattere creduto esclusivo, cioè quello di cedere il solfo agli altri metalli, ed arrogarsi col metallo puro; quindi si denominò *antimonio*, perchè usato dai monaci, come medicamento interno, loro riuscì velenoso, perciò antimonio, da *ante* contro, *monacum* monaco.

Stato naturale. Si rinviene questo metallo naturalmente in quattro stati; 1. nello stato nativo; 2. nello stato di solfuro 3. nello stato di ossido 4. ed in quello di cloruro.

L' antimnoio nativo è bianco di argento cristallizzato in lamine. Non è perfettamente puro, perchè sempre porta tracce di arsenico. Questo minerale si ritrovò in Francia nel Delfinato, ed in Salberg in Svizzera.

L'antimonio solfuro si trova in gran copia di un grigio metallico, il quale macchia le mani come il grafite. Non di rado incontrasi cristallizzato in prismi quadrati, leggermente romboidali terminati da una piramide a quattro facce; esso porta il nome di *antimonio crudo*. Si rattrova un solfuro color chermes; lo è stato pel passato considerato come un misto di idro-solfato di protossido con solfuro; in fatti trattato della stessa guisa del chermes, presenta le stesse proprietà.

L'ossido nativo è bianchiccio, si scioglie nell' acido idro-clorico e dà precipitato bianco con l' acqua, e chermes con l' idrogeno solforato.

Il cloruro di antimonio di rado incontrasi naturalmente, si è ritrovato alla superficie degli altri minerali di antimonio in lamine rettangolari; questo minerale si era confuso con l' ossido; esso si distingue per la qualità di fondersi alla fiamma di una candela, e perchè trattato con la potassa lascia ossido di antimonio, precipitato bianco, ed idro-clorato di potassa in soluzione.

Regolo di antimonio.

Preparazione. Per ottenere il puro metallo si propongono varî metodi dai chimici; il più comune ed adoperato anche da Basilio Valentini è il seguente. In un crogiuolo rovente si getta a piccole riprese un miscuglio formato di tre parti di solfuro di antimonio (antimonio crudo), due di bi-tartrato di potassa impuro (tartaro di botte) ed una di azotato potassico (nitro). Bisogna usare la pratica in tale operazione di non togliere la massa da sopra il fuoco se pria non si è intieramente fusa; a quest'epoca se la quantità è in abbondanza, ancor caldo si fa scorrere il metallo in altro recipiente e quindi raffreddato si conserva. Se poi il risultato è poco si lascia raffreddare nell' istesso crogiuolo e dopo si separa la parte superiore che si conserva sotto il nome di scorie, le quali potranno servire alla preparazione del chermes, e la colatta metallica sotto il nome di *regolo di antimonio*.

N. B. Ci siamo serviti in alcune circostanze nel preparare il regolo di antimonio, di un miscuglio di tre parti di solfuro di antimonio, due di carbone e due di azotato di potassa. La massa deflagrata, à lasciato le scorie e'l regolo di antimonio purissimo.

Teorica. A nostro modo di vedere sembra semplice lo sviluppo teorico della preparazione del regolo di antimonio. Più volte nel preparare il chermes minerale per via secca, con due parti di potassa ed una di solfuro di antimonio, (badando di non versare la mischianza nel crogiuolo se pria che non siasi roventato fortemente): ci è riuscito ottenere dopo la fusione e l raffreddamento, il regolo di antimonio nel

fondo del crogiolo, e le scorie nella parte superiore (1). Questo fatto si spiega, che la potassa al contatto del solfuro mercè l'aiuto del calorico si appropria del solfo e forma il composto che occupa lo strato superiore unitamente a poco antimonio metallico non precipitato (scorie) per cui queste dànno, con l'ebbollizione nell'acqua, chermes ; l'antimonio reso libero e fuso dal calorico per peso specifico maggiore occupa lo strato inferiore. Questo fatto replicate volte da noi osservato, ci dà coraggio di spiegare la teorica del regolo di antimonio nel seguente modo.

Teorica. Si conosce che dalla deflagrazione del tartaro di botte col nitro, il risultato è potassa carbonata, perciò, dessa ottenuta dalla combustione del miscuglio, scompone il solfuro di antimonio e col solfo si permuta in solfuro di potassa, che poi giusta il sentimento dei moderni cambiasi in solfato, e solfuro potassico ; l'antimonio reso libero con la sua fusione occupa lo strato inferiore, formando la colatta metallica, e non essendo pronta la fusione della massa, rimane del regolo di antimonio in mischianza alle scorie, che perciò adoperansi per la preparazione del chermes.

Caratteri. Questo metallo allorchè è puro, è bianco di argento splendente, quasi azzurro, cristallizzato a squame che si intersecano per ogni senso, per cui osservasi alla superficie della colatta la stella, è fragile, e riducesi facilmente in polvere ; esposto all'aria dopo lungo tempo perde lo splendore metallico il che pare dipendere da una incipiente ossidazione; si fonde appena incomincia a roventarsi, e tenuto in tale stato dà un ossido, comunemente detto *fiore di antimonio*. Si simbolizza Sb ; esso si combina sempre ad atomi doppi; perciò il suo simbolo $= Sb^2$, pesa 1612, 900.

Mezzi per scovrire e separare dall' antimonio l' arsenico. La presenza dell'arsenico può dimostrarsi in diversi modi. 1. Se si fa fondere il regolo in un crogiuolo all'aria libera, e si presenti a suoi vapori una lamina di rame ben tersa, la superficie di questa diverrà bianca, qualora dal metallo si svolgono fumi arsenicali, i quali si lasciano distinguere pel loro odore di aglio. 2. Scrullas farmacista di Metz dimostrò che la più piccola dose di arsenico nell'antimonio può dimostrarsi fondendo il metallo col bi-tartrato potassico : da questo miscuglio in caso affermativo risulta un triplice composto, di arsenico, antimonio e potassio. Umettandosi la massa fusa con l'acqua, sviluppasi in caso affermativo gas idrogeno arsenicato, il quale dà odore di aglio.

Per privare il metallo dell'arsenico ; vari processi si sono indicati dai chimici ; alcuni sono di parere che la sua fusione mantenuta per un certo dato tempo sia sufficiente alla separa-

(1) Gli alchimisti anche usarono un tale metodo per ottenere l'antimonio puro.

zione dell' arsenico. Sembra senza dubbio che il metodo proposto da Woehlar è 'l più sicuro per togliere l' arsenico all' antimonio : all' uopo si polverizza un arbitraria quantità di regolo di antimonio , e si mescola con una parte e mezza di azotato potassico, e mezza di sotto carbonato di potassa ; la mischianza si riscalda al rosso in un crogiuolo di *Hesse*; divenuta rovente, incomincia la deflagrazione ; terminata si comprime la massa con ispatola di ferro , si covre il corgiuolo , e per un' altra mezz' ora si avanza di più la temperatura a segno che la massa diventi molle senza per altro fondersi. Di tempo in tempo si comprime quando si gonfia per lo sviluppo del gas. Elasso il tempo prefisso si leva dal fuoco, e con spatola di ferro si toglie dal crogiuolo, e dopo averlo polverizzato si getta nell'acqua calda , e si fa bollire per più tempo ; quindi si lascia in riposo e la polvere bianca è antimonito potassico, ed il liquido costa di sotto arseniato potassico. Il precipitato facendosi fondere ad un calor rosso intenso con la metà del suo peso di tartaro, si avrà con l' acidificazione del carbonio dell' acido tartarico la deossidazione dell' acido antimonioso , e rimane l' antimonio fuso nel fondo del crogiuolo in combinazione al potassio. Questo reso in polvere si getta nell' acqua e 'l potassio con l' ossigeno di essa passa in potassa , svolgesi idrogeno , e precipitasi una polvere grigia , la quale costa di puro antimonio. Se si fonde detta polvere e si lascia poi raffreddare si ottiene l' antimonio , in colatta , purissimo.

Uso medico del solfuro di antimonio. Molte virtù mediche si attribuiscono a questo composto , oggi si usa come risolvente , diaforetico , e purificante , mischiato con la salsa Si prescrive da granelli quattro sino a dieci.

Diversi composti di ossigeno ed antimonio. I chimici non sono di accordo nel riconoscere i diversi composti di ossigeno ed antimonio. Berzelius ne ammette quattro , due ossidi e due acidi , essi sono.

Berzelius

	Com.	Peso.
Sottossido	Sb^2O	1712, 900
Ossido antimonico	Sb^2O_3	1912, 900
Acido antimonioso	Sb^2O^4	2012, 900
Acido antimonico	Sb^2O^5	2112, 900

Sottossido.

Quando adoprasi l' antimonio come conduttore positivo per iscaricare la pila elettrica attraverso l' acqua, si distaccano dalla superficie del metallo alcuni fiocchi grigi, la cui quantità aumenta a poco a poco. Versando l' acido-clorico su questi fiocchi, che sembrano essere un *sottossido* , cangiano di forma e di vo-

lume, si trasformano in antimonio che rimane, ed in ossido antimonico che si scioglie nell' acido ; Berzelius.

Protossido di antimonio sinonimo di ossido antimonico.

Preparazione. L'ossido antimonico si prepara con varî metodi. 1. Ossidando l' antimonio con l'acido azotico, e facendo digerire più volte di seguito con l' acqua il sottosale antimonico che ne risulta, finchè il mestruo non più arrossa la carta di tornasole. L' ossido che si presenta sotto aspetto di una polvere bianca è il composto in parola.

2. Si ottiene nelle farmacie con più prontezza, scomponendo l' idro clorato di protossido di antimonio (cloruro antimonico) (1) con l' acqua, e 'l precipitato bianco, chiamato altra fiata, *polvere di Algarot*, oggi sotto idro-clorato di protossido di antimonio, si scompone con leggiera soluzione di potassa, la quale si appropria dell' acido idro-clorico e mette a nudo l' ossido antimonico. Fa bisogno lavare con acqua pura l' ossido per privarlo di qualche poco di potassa.

3. Scomponendo il solfato di antimonio con soluzione allungata di potassa, si ottiene solfato di potassa e protossido di antimonio (vedi pel solfato di antimonio, il trattato dei sali).

4. **I fiori argentini** o **neve** di **antimonio**. comunemente chiamati, n n sono che ossido antimonico ; essi si ottengono con esporre l' antimonio alla sublimazione, mercè l'azione calorica in due crogiuoli uno capovolto all'altro, come si opera per la sublimazione del sale ammoniaco. Bisogna fare al crogiuolo superiore un foro, il quale è necessario pel rimpiazzo dell'aria, la quale con la sua scomposizione serve pell' ossidazione dell' antimonio. — Ci è riuscito più volte di ottenere un tal ossido nell' atto che preparavamo la polvere inglese.

Osservazione. I chimici nel riguardare l'ossido di antimonio ottenuto dal cloruro antimonico ed i fiori argentini, non convengono per la composizione e per le proprietà. Taluni ànno creduto i fiori argentini acido ipo-antimonioso, altri ossido antimonico; l'istesso si è detto per la polvere di *Algarot*, dal perchè in ragione delle circostanze agiscono ora da acido, ora da base salificabile. È d'uopo riflettere che di questi ossidi che agiscono da principî salificanti (acidi) e da base salificabile, ve ne sono molti ; essi non si possono realmente riguardare come ossibasici, nè come ossiacidi, che perciò volendo indicare la particolare proprietà di questi composti e la loro differenza con gli ossidi basici, abbiamo creduto chiamarli ossi-basi-geni. Fra questi vi è il *protossido* di *antimonio*, *ossido antimonico*, *ossibasigeno di antimonio*.

(1) Ved. trattato dei sali, per apparare il metodo di prepararlo.

Acido antimonioso.

Preparazione. Si ottiene ossidando l'antimonio con l'acido azotico, evaporando la massa sino a secchezza, e calcinando il residuo finchè non più osservasi sviluppo di acido azotoso; oppure arrostendo il solfuro antimonico.

Acido antimonico.

Preparazione. Si prepara trattando l'antimonio con l'acqua regia, poi si evapora la soluzione finchè il liquido si è reso solido; giunto a tal punto vi si aggiunge dell'acido azotico concentrato, e la mischianza si riscalda fortemente finchè non più marcasi sviluppo di gas acido azotoso.

TAVOLA

DALLA QUALE SI VIENE A DISTINGUERE L' OSSIDO ANTIMONICO, DALL' ACIDO ANTIMONIOSO, E DALL' ACIDO ANTIMONICO.

Ossido antimonico	Acido antimonioso	Acido antimonico.
È in polvere bianca cristallina, fusibile al calor rosso e forma un liquido giallo, il quale cristallizza col raffreddamento, e prende un aspetto semivetroso. Trattato nello stato d'idrato, cioè in mischianza dell'acqua con una corrente di solfido idrogenico, si permuta in una polvere color chermes. Si scioglie completamente nell' acido idro clorico e la soluzione non si precipita da se; si combina con gli alcali, e si comporta come un acido; in fatti se sull' ossido antimonico si versa della potassa, soda, od ammoniaca, l' ossido si scioglie in parte e rimane una polvere fina, grigiastra cristallina, la quale è una combinazione di potassa ed ossido di antimonio, a tal riguardo taluni lo denominano *acido ipo-antimonioso*, noi lo diciamo *ossido ossi-basigeno*. È composto Sb^2O^3.	Polvere bianca non cristallizzata, inalterabile all' aria ed infusibile. Nello stato di idrato arrossa la tintura di tornasole. L'acido acquoso viene sciolto dall'acido idro-clorico, ma col tempo si precipita; non si scioglie nell'acido azotico. Non si scompone all'azione calorifica. Fuso in un crogiuolo di Hesse con la potassa caustica vi forma un composto solubile nell'acqua, e l'aggiunzione di un acido, precipita l' acido antimonioso. È composto Sb^2O^4.	Polvere color giallo-pallido, insolubile nell' acqua, inalterabile all' aria. Nello stato d' idrato arrossa il tornasole. È solubile nella potassa caustica bollente, e gli acidi precipitano una polvere bianca (acido antimonico acquoso). Non si scioglie nell'acido azotico, è solubile nell' acido-Idroclorico; se nella soluzione si versa molt'acqua in nna volta, non si scompone, ma il contrario osservasi quando il liquido è poco. Arroventato al rosso si scompone, sviluppa ossigeno e rimane acido antimonioso. È composto Sb^2O^5.

Vetro di antimonio. Per ottenere un tale preparato il metodo è semplice, ma lunghetto. In un tegame di terra non verniciato si mette dell'antimonio crudo, solfuro di antimonio, ridotto in finissima polvere ed a lento calore si torrefà, finchè non osservasi più sviluppo di sostanza gassosa; a questo punto s'introduce in un crogiuolo, e si riscalda finchè giunge a fondersi: la massa fusa si versa sopra un piano di marmo, e col raffreddamento prenderà l'aspetto vetroso — Può ottenersi il *rubino di antimonio*, vetro, con fare fondere un esatto miscuglio di otto parti di ossido antimonico con una di solfuro dello stesso metallo. La massa fusa si versa sopra il marmo.

Il P. P. cav. Lancellotti propone per ottenere un tal farmaco, di fondere in un crogiuolo un'arbitraria quantità di solfuro di antimonio, e mantenerlo in tale stato finchè la massa fusa versata sopra un piano di marmo lascia alla superficie una quasi diafanità come il vetro e nella parte interna riluce.

Fegato di antimonio. Questo composto di protossido di antimonio e solfuro, venne con voce empirica chiamato fegato di antimonio, pel colore simile all'epate; oggi pare che la maggior parte de' chimici convengono per la composizione, e lo denominano *protossido di antimonio quatri-solfuro*. Si ottiene con fare deflagrare a successive quantità in un crogiuolo rovente, un miscuglio esatto di tre parti di solfuro di antimonio (antimonio crudo), con due di azotato di potassa. Completata la combustione si leva il crogiuolo dal fuoco, si separa lo strato superiore di forma spugnosa, il quale si conserva sotto il nome di scorie, e la parte compatta di colore dell'epate è il composto chiamato fegato.

Croco dei metalli. Il *crocus metallorum*, o *zafferano* di *antimonio* si ottiene lavando replicate volte la polvere del fegato di antimonio con l'acqua bollente.

Caratteri che fanno distinguere il vetro, dal fegato, e dal croco di antimonio.

Il vetro di antimonio à colore rosso giacinto, è diafano, fusibile, inalterabile all'aria, solubile nell'acido idro clorico con isviluppo di gas solfo-idrogenico; è composto secondo Proust di otto parti di protossido ed una di solfuro $= {}_8Sb_2O^3 + Sb^2S_3$.

Il fegato di antimonio è una massa opaca di colore rosso-oscuro, simile a quello dell'epate, composto di otto parti di protossido, e quattro di solfuro $= {}_8Sb^2O_3 + {}_4Sb^2S^3$.

Il croco de' metalli, altramente detto zafferano di antimonio, è una polvere di color rosso-giallastro, composta secondo Proust di otto atomi di protossido e due di solfuro $= {}_8Sb^2O_3 + {}_2Sb^2S^3$

Antimonio marziale.

Si ottiene questa lega di antimonio e ferro, riscaldando in un crogiuolo sino al rosso-bianco, due parti di piccoli chiodi ruginiti, poi vi si aggiungono tre parti di solfuro di antimonio; si chiude il vaso, e si fa fondere la massa, anzi per agevolare la fusione si butta nella stessa un poco di azotato di potassa. Completata la fusione, si fa raffreddare, e quindi si separa la lega che occupa la parte inferiore, dalle scorie che occupano la parte superiore.

Teorica. In questa preparazione si vede che il solfo del solfuro mercè l'azione del calorico ad una porzione di ferro si combina componendo il solfuro di ferro, che occupa lo strato superiore, e l'antimonio puro con altra porzione di ferro vi compongono il regolo marziale.

Antimonio gioviale.

Si ottiene la lega di antimonio e stagno con fare fondere in un crogiuolo una parte di puro antimonio, e dopo fuso vi si aggiunge la metà, in peso, di stagno; eliquefatta l'intiera massa si toglie dal fuoco, e raffreddata si destina all'uso.

Differenza dei tre regoli. Le proprietà che appartengono all'antimonio puro si sono dette. Il marziale è di color bruno di ferro splendente, cristallizzato in piccole lamine, stropicciato fralle dita comunica odore, ed al palato sapore metallico particolare; facilmente si polverizza; in contatto dell'umidità si ossida e perde la lucentezza metallica. Il regolo gioviale differisce dai precedenti, perchè è splendente, di color piombino-chiaro; inalterabile all'aria, cristallizzato in lamine, oppure in prismi; senza sapore e senza odore.

Caratteri chimici. Se il regolo semplice si deflagra con tre parti di azotato di potassa, e la massa dopo fusa si versa nell'acqua, dà un precipitato bianco, cerussa di antimonio semplice.

Il regolo marziale trattato della stessa guisa dà per prodotto una polvere color cannella, cerussa di antimonio marziale (antimonito ferrico).

Il regolo gioviale del pari trattato, dà una polvere color celeste (Antiettico di Pietro Poterio).

Lega di antimonio e potassio, accensibile con l'acqua.

Dobbiamo al sig. Serullas un composto di antimonio, e potassio che s'infiamma nell'acqua. Si compone facendo un miscuglio intimo di 100 parti di antimonio, 75 di cremor di tartaro,

e 12 di nero fumo, ovvero porfirizzando intimamente 100 parti di tartrato potassico antimonico, e tre di nero fumo. Tanto l'uno che l' altro miscuglio si mette in crogiuolo vestito nella superficie interna di carbone impastato con gommarabica ; si copre di polvere di carbone , e si lota esattamente il coperchio , badando di lasciare un foro per la sortita delle sostanze gassose , e lasciasi all' azione di un forte fuoco di riverbero per l' elasso di tre ore. Subito tolto dalla fornace , bisogna otturare il foro del coperchio ; fatto freddare il crogiuolo, dopo otto ore si slota e la massa si lascia per qualche ora esposta all' aria , e quindi si conserva in vasi che gl' impediscono il contatto dell' aria. La massa è un composto di antimonio e potassio, con carbone in mischianza ; questa buttata nell' acqua s' infiamma con molto stridore.

Chermes minerale.

Istoria , analisi e diversi nomi assegnatigli. Il chermes minerale riguardato dai dotti dell' arte salutare , come rimedio di grande importanza per abbattere talune indisposizioni del torace , come tossi croniche , asma umida , catarri pituitosi, tisi polmonali , e la puntura passata a suppurazione , fu per la prima volta preparato da Glaubero , e Lemery , con fare bollire il solfuro di antimonio (antimonio crudo) col liquore di nitro fisso per carbone (sotto carbonato di potassa). Conoscintasi in Francia una tale praparazione da un monaco nomato fra Simone , il quale appurò il metodo come segreto da un Chirurgo di nome La-lingerie, lo smerciava anche esso come farmaco di propria invenzione , sotto l' empirico nome di polvere di fra Simone , e dei Certosini.

I felici risultati che tutto giorno i discepoli di Esculapio ritraevano dall' uso di un tale rimedio, obbligarono il governo di Francia a comprare un tale segreto da La-lingerie , ed infine si fece di pubblico dritto nel 1720. I chimici dall' epoca di Glaubero fin oggi si ànnó dato il destro , chi alla spiega dei diversi fenomeni che accadono in preparando il chermes ; chi a dimostrarne la reale composizione , e chi a rintracciare nuovi metodi onde ottenerne maggior quantità. Le analisi intanto non essendosi unanimamente ritrovate a dimostrare identici i principî costituenti il composto in esame, à fatto sì che impronta varî nomi.

In fatti dopo che la preparazione del chermes si rese pubblica, si pensò emancipare il vocabolo empirico *Chermes*, e *polvere* dei *Certosini* , ed indicarsi con nome qualificativo, che dimostra la natura e composizione , perciò *stibio solforato rosso bruno* appellossi.

Geofroy il primo ad intraprendere l' analisi di un tal corpo , fin dal 1734 , dimostrò che in cento parti di chermes vi trovò , Potassa 19 — Antimonio 25 — Solfo 66 = 100 ,

perciò fu dallo stesso chiamato *solfuro* di *antimonio*, e *potassa* (1).

Furono di contrario avviso i signori Beaume, Dlyeux, e Fourcroy i quali avendo creduto nel loro animo di aver meglio studiato la composizione del chermes, pronunciarono che il farmaco ben lavato non contiene atomo di potassa, perciò lo riguardarono composto, di solfo ed antimonio.

Bergmann volendo verificare tali sperienze con analisi quantitativa dimostrò le proporzioni del solfo e dell' antimonio In fatti in cento parti vi rinvenne, Solfo 48 — Antimonio 52 = 100.

Per una tale esperienza si servì del clorido-idrogenico, e da cento granelli di chermes ottenne 15 pollici cubici di gas solfido idrogenico. Quindi, *solfuro di antimonio rosso bruno*, appellò il preparato in esame.

« Vedi i suoi opuscoli ».

L' analisi istituita dal dotto Berthollet non si uniforma con quelle fatte dai sopra indicàti chimici, che perciò riguardandolo come composto di protossido di antimonio e solfuro, a tale riguardo pensa chiamarlo, *protossido* di *antimonio solfurato*.

Thomson percorrendo l' istessa strada, ed analisi dei Signori Proust e dottor Giovanni Davy, che riguardarono il preparato in parola composto di protossido di antimonio, e gas acido idro solforico, dimostra con replicati saggi che il chermes è composto di un atomo di protossido, ed uno di gas idrogeno solforato = $Sb^2 O^3 + H_2 S$ ed a tali condizioni lo indica col nome *di protossido di antimonio idro-solforato bruno* (2).

Henry il giovine, Robiquet, Gay-Lussac, Buchner, Geicer, Duflos, Bierman, Stecher, Payen di accordo convengono con le analisi da loro istituite che la composizione del corpo testè analizzato sia il risultato di protossido con solfuro di antimonio, ed acqua nello stato d' idrato, perciò *idrato di protossido*, *proto solfurato* lo chiamano.

Fabbroni rimontando all analisi di Beaume e Fourcroy e forse avendo anchè esso seguito la stessa traccia per l' analisi del chermes, dalla quale ottenne solfo ed antimonio; non sconviene segnarlo sotto il nome di *solfuro di antimonio*.

Thenard volendo anche esso sottomettere, sotto i torchi della sua escogitatrice dottrina chimi ca, il chermes, fa vedere che dalle sue replicate analisi, la com posizione del farn.aco in quistione risulta un composto salino, ove il principipio salificante è il solfido idrogenico, e la base il protossido di antimonio, perciò conviene doversi chiamare *idro-solfato di protossido di antimonio* (3).

Il Valente Liebig dalle sue esperienze pare voler dimostra-

(1) Mem. de Paris. 1773 pag. 873.

(2) Vedi Thomson sistema atomico.

(3) Vedi Trattato di Chimica di Thenard. stampato nel 26

re quanto per l'addietro il sig. Herry, Robiquet, e Gay-Lussac ànno fatto conoscere, cioè che il chermes sia un misto di solfuro, e protossido di antimonio, perciò *solfuro con protossido di antimonio* lo chiama.

Berzelius in fine lo riguarda come solfido antimonioso con poco solfuro potassico (1).

Una tale ipotesi e sostenuta dalle ultime ricerche fatte dal dotto analizzatore Errico Rose, il quale crede il farmaco in quistione un solfo-sale, unito con solfuro di antimonio. Ecco l'espressione dell' autore « Secondo l'analisi da me istituita la composizione del chermes puol essere espressa con la formola ($K\ S + Sb_2\ S_3$) $+\ _2Sb^3\ S_3$ cioè un misto di un atomo di ipo-solfo antimonio potassico, con due di ipo-solfido antimonioso.» perciò *ipo-solfo-antimonito potassico* con *iposolfido antimonico* lo chiama.

Diversi metodi usati per la preparazione del chermes.

2.° Il processo antico, e pubblicato in Francia non diversifica affatto da quello di Glanbero e Lemerry. Dopo che la preparazione del chermes minerale si rese pubblica, i chimici a gara incominciarono ad inventare nuovi metodi dai quali si potesse avere un tal preparato, con più brevità ed in maggior copia. A tale proposito si convenne d' alcuni di fare bollire per un quarto di ora 4 parti di potassa caustica (idrato potassico) sciolta in 24 parti di acqua con due di solfuro di antimonio polverato sottilmente, finchè del liquido siasi consumato metà ; quindi bollente si filtra ; col riposo e raffreddamento darà il chermes, il quale lavato all' insipidezza, e prosciugato nel buio si conserva all' uso.

3°. Altri Chimici prepararono il chermes minerale con fare fondere in un crogiuolo, due parti di solfuro di antimonio sottilmente polverato, con una e mezza di carbonato basico potassico. La massa dopo essersi fusa si fa bollire con quindici parti di acqua alla consumazione di un quarto, e proprio quando immergendo una carta suga si colorisce in gialla-rossastra. Giunto a questo punto si filtra e ciocchè passa al disotto del filtro darà col raffreddamento il chermes. La massa infiltrata si farà di nuovo bollire con nuova acqua, si ripete la filtrazione e così si otterrà nuova quantità di etere. I precipitati lavati al solido si prosciugano nel buio.

4°. Secondo stà trascritto nella Farmacopea di Berlino, il chermes si prepara facendo fondere in un crogiuolo due parti di solfuro di antimonio purificato, con una parte di carbonato di soda disseccato. La massa fusa dopo essersi raffreddata, si polverizza, e si fa bollire con sei ad otto parti di acqua. Si

(1) Vedi trattato di chimica generale vol 2. p. 359.

filtra il liquido bollente, dal quale col raffreddamento si precipita il chermes. Il liscivio decantato può essere messo in ebollizione col resto di solfuro di antimonio ed ottenersi nuova quantità di chermes.

5. Il Sig. Cluzel nipote, occupato in modo particolare su di un tale preparato dopo accurate fatighe, il suo pensamento gli diede ad escogitare un nuovo metodo, per cui propone il qui appresso.

In 250 parti di acqua di fiume, fate bollire una di solfuro antimonico polverato con 22 di carbonato di soda; si fanno fare alcuni bolli all'acqua col carbonato sodico prima di aggiungere il solfuro, e quindi mischiato si mantiene in stato di bollimento per tre quarti di ora al più, in una caldaia di ferro. Elasso tale tempo ancor caldo si filtra ed il mestruo si dovrà fare raffreddare da per se nel buio, perciò bisogna coprirlo. Si lascia riposare per l'elasso di ore 24; quindi si decanta, e 'l precipitato si lava con acqua, che prima si è fatto bollire e raffreddare fuori del contatto dell'aria. In fine si fa prosciugare in stufa, a gradi 25 del tormometro di Farhenheit.

6. Il Signor Bertier propone per ottenere il chermes un metodo tutto diverso e particolare, il quale consiste a fare fondere una parte di solfato sodico (sale di Glaubero), ed una parte e mezza di solfuro di antimonio; la massa fusa si fa bollire nell'acqua, e pel dippiù si attiene alla solita pratica.

7. Fabbroni il giovine, propone, come metodo più economico, chè dà maggior prodotto, e somministra il chermes più colorito, fondere un miscuglio di una parte di antimonio crudo (solfuro di antimonio) con tre di tartaro di botte, la massa fusa, tolta dal fuoco e fatta bollire nell'acqua, trattandola al solito darà il chermes in esame.

8. Il Pessina prepara il farmaco in disamina con fare bollire in un tegame di ferro, quattro parti di solfo, la stessa quantità di carbonato basico di potassa, due di antimonio crudo, in quaranta di acqua. Il tutto rimosso finchè acquisti la consistenza di estratto molle, vi si aggiungono a tale punto altri 40 parti di acqua calda, e di nuovo si fanno bollire per mezz'ora e rimenando la mischianza di continuo si filtra. Elasso un poco di tempo, sopra la superficie si forma una pellicola oscura cristallina, la quale fa bisogno toglierla; filtrato, il liquido chiaro si fa bollire di nuovo col sedimento per ottenersi altra quantità di chermes, e del dippiù operasi a seconda degli anzidetti metodi.

9. Può ottenersi il chermes minerale dalle scorie del regolo di antimonio semplice. All'uopo si polverizzano e si fanno bollire nell'acqua, operando del resto a norma degli altri processi.

10. Il Professore Nachet indica il seguente metodo. Si prendono sei libbre di sotto carbonato di potassa purificato, una libbra di antimonio metallico ridotto in polvere sottile, tre quarti di libbra di fiori di solfo, e 24 libbre di acqua: si fa bollire

il tutto finchè una piccola porzione del liquore messa a raffreddare depone chermes ; allora si filtra in vasi freddi e 'l liquido col raffreddamento darà il farmaco in parola. — Il metodo proposto dal dotto Fontana e Ferrari poco diversifica da quello di Nachet.

11. Può anche ottenersi un ottimo chermes, come da noi si è praticato, con fondere in un crogiuolo, parti eguali di calce (ossido calcico) e solfuro di antimonio ; quando la massa sarà raffreddata si polverizzerà e si farà bollire nell' acqua a secondo dei metodi su indicati.

12. Vi sono dei chimici che propongono per una tale preparazione, precipitare il cloruro antimonico liquido con acqua, la quale contiene il solfuro di potassa, *solfato con solfuro potassico*; e lavarlo con una soluzione allungato di potassa, e poi con acqua, ed il risultato di color rosso bruno conservarlo sotto l'indicato nome.

13. Molti chimici volendo dimostrare l' ossido antimonico in combinazione all'acido tartrico, tartrato potassico antimonico (tartaro emetico), ànno precipitato un tale ossido, dalla soluzione tartrica con la corrente di solfo-idrogenico (idrogeno solforato) ed ànno ottenuto il chermes in precipitazione.

14. In fine si è anche proposto per ottenere il farmaco in parola, di agitare l' ossido antimonico per l' acido idro-clorico (polvere di Algarot) con una soluzione di solfuro potassico, e il precipitato lavarlo all' insipidezza con acqua calda e prosciugarlo nel buio.

Osservazione. Il chermes minerale è a noi noto che non ravvisasi in tutte le farmacie con l' istesse proprietà isomorfe, ed i maestri della scuola di Esculapio non sempre ànno dall' uso di un tale rimedio, effetti vantaggiosi ; ma ove lo sperimentano con più attività, ove con meno. Più si querelano che dall' uso del chermes ànno avuto in alcuni rincontri effetti terribili, con fenomeni di avvelenamento, perciò a tali riflessioni i medici si astengono di prescrivere tal rimedio così salutare. Se ciò da noi si conosce, se alle mani del Chimico sta la dottrina che insegna ad appurare la composizione organica ed inorganica dei corpi, se il chimico analizza con la divisione degli elementi costituenti, e ne fa in certi casi la sintesi, spetta dunque al medesimo indagare con la sua escogitatrice scienza, le cause produttrici tali effetti.

Sappiamo che l' antimonio crudo (solfuro di antimonio) minerale usato per la preparazione del chermes, mai trovasi identico per la composizione, e la quantità del solfo che compone il solfuro è variabile, per cui or si à un proto-solfuro, ed or un deuto ; quindi il chermes ottenuto da varî solfuri, non porta mai identici caratteri, e 'l composto varia nella composizione. Il valente Errico Rose in una sua memoria sul chermes, volendo dimostrare in questo la non esistenza dell' ossido antimo-

nico, voluto da Liebig, fa vedere che può aversi tale ossido in mischianza, ma prodotto accidentale, e non necessario, causato dalla scarsezza dell' alcali. Possiamo dunque da ciò tirare illazione, che il diverso colore nel composto in esame può anche derivare dall' esistenza o non esistenza dell' ossido di antimonio, non parte essenziale del chermes, e così marcarsi la differenza di colore e di azione. I chimici di accordo convengono che nel solfuro di antimonio nativo, oltre del ferro, del piombo, vi si trova l' arsenico, che perciò preparandosi il chermes con tale solfuro, il farmaco in parola non solo porta del solfuro ferroso o piombico, ma del solfido arsenioso, come saggiamente fece osservare Faraday d Inghilterra (1).

Se dunque si conoscono le cause di tali inconvenienti, pare che convenga, giacchè affidata ci è la salute pubblica, escogitare un metodo mercè il quale, l' egrotante umanità dovendo fare uso di tale rimedio, non più sia soggetta a tali disturbi e pericoli, ed i medici con sicurezza l' amministrano.

15. Hensmans fa osservare che trattando il solfuro di antimonio, onde prepararne il chermes non con gli alcali carbonati, ma bensì con i caustici; e poi facendo passare una corrente di gas acido carbonico, si ottiene gran copia di chermes, e dopo questo, aggiungendo dell' acido solforico si ottiene il solfo-dorato di antimonio. Questo stesso fatto però fu accennato dall' immortale Italiano L. Brugnatelli.

V. i suoi elementi di chimica T. III pag. 235 e 236 (2).

Nuovo metodo per preparare il chermes.

In un tegame verniciato s'introducono 16 parti di acqua di fonte, due di solfuro di potassa (solfato con solfuro potassico) ed una di puro regolo di antimonio sottilmente polverato. Si situa il tegame sopra fornello semplice, e la mischianza si fa bollire ed evaporare finchè acquista la consistenza di estratto, bado di mescolarla con spatola di legno o vetro; giunta a tale punto vi si aggiunga altrettanta quantità di acqua bollente e 'l quarto di po-

(1) Mi ricordo che nel 1828 essendosi dal mio lettore D. Giuseppe Neri di Nicotera, in Calabria Ul: 2., mia patria, preparato il chermes minerale con i metodi conosciuti, il composto si ottenne pregno di gas idrogeno arsenicato, e di solfuro di arsenico. L'odore di aglio era insopportabile, che perciò fu obbligato buttare il farmaco.

(2) Il chiarissimo chimico Salvatore Rigano. Fondatore della Illustre Accademia degli Zelanti di Aci-Reale, ignaro del metodo proposto del sig. Hensmans, parlando con un dotto suo lavoro dell' utilità che si può ritrarre da un' acqua corrente, nel quartiero di S. Tecla, nella quale si contiene una gran quantità di acido carbonico, propone per la precipitazione del chermes minerale, fatto con la potassa caustica e solfuro di antimonio, in vece della corrente di gas acido carbonico, come dice Hensmans, la sopra enunciata acqua. Ved. Relazoine Accademica per gli anni 1 e 2. Dell' Accademia degli Zelanti di Aci-Reale. Palermo 1836.

tassa, del solfuro impiegato. Si fa di nuovo bollire alla consumazione di un terzo, ed arrivata a tale punto si filtra la mischianza in luogo alquanto oscuro, si lascia raffreddare il precipitato, si lava con acqua calda, si prosciuga nel buio e si conserva.

Solfo dorato di antimonio.

Se nelle acque madri del cherm es, nonchè in quelle delle prime lozioni si versa dell'acido acetico, idroclorico allungato, o solforico; si ottiene in precipitazione una sostanza gialla-rossiccia; la quale lavata e prosciugata nel buio, si conserva sotto il nome di *solfo-dorato di antimonio.*

Teorica della preparazione del chermes.

Le ricerche del celebre Berzelius sul *chermes minerale* e sul *solfo-dorato di antimonio*, inducono a dimostrare essere la loro composizione ben diversa da quella che dai chimici tutti fin'oggi gli venne attribuita. Egli di fatti prende in considerazione: **1.** che quasi sempre di un dato metallo si ànno tanti solfuri per quanti gradi di ossidazione è capace di subire: **2.** che il proto, il deuto, ed il trito-solfuro sono corrispondenti per la teorica composizione al protossido, al deutossido, ed al tritossido: **3.** che i solfuri possono aversi non solo con i metodi diretti, ma indirettamente ancora, cioè scomponendo un sale metallico con l'acido idro-solforico, oppure con un idro-solfato alcalino; dappoichè il precipitato che si ottiene dal sale di protossido è un proto-solfuro, quello del sale di deutossido un deuto-solfuro, e quello del sale di perossido un per-solfuro. Dietro l'esposto il dotto chimico ne deduce, che i precipitati prodotti dall'acido idrosolforico non si debbono più riguardare come *sotto idrosolfati*, ma bensì quali veri solfuri metallici molto divisi, e non dissimili da quelli che si ottengono trattando direttamente i metalli col solo solfo, od invece riscaldandosi i diloro ossidi nel gas acido idrosolforico. Tanto ancora precedentemente da Berthollet si era ammesso; ma questo però non seppe, nell'epoca in cui visse, distinguere i diversi gradi di solforazione che l'acido idro-solforico è capace di produrre, qualora precipita i diversi ossidi dalle loro dissoluzioni saline; che perciò molti precipitati di tal natura furono da lui riguardati come *ossidi solforati.* Il ragionamento del dotto chimico Svedese è fondato su i seguenti principali fatti. **1.** Facendo bollire ripetute volte il solfuro di antimonio nel liscivio di potassa o di soda, ciocchè resta indisciolto, che quasi corrisponde alla metà del solfuro impiegato, è un miscuglio di antimonio combinato all'alcali e di solfuro di antimonio non alterato e congiunto a porzione di protossido dello stesso metallo. **2.** Qualora si fa bollire il solfuro di antimonio in un liscivio di carbonato di potassa, non si sviluppa gas acido carbo-

nico, non si forma antimonito alcalino; nè il solfo viene acidificato: intanto il liquido raffreddandosi deposita il chermes; e separato il solvente dal precipitato e scomposto con un acido, se ne ottiene un secondo precipitato in fiocchi rosso-bruni più o meno chiari, senza emissione alcuna di gas acido idrosolforico. 3. Versando l'acido idro-clorico diluito nelle acque madri del chermes preparato con la potassa o con la soda caustica, da principio il chermes medesimo si precipita, il di cui colore è molto chiaro, ma si cangia in rosso-bruno-carico, appena il liquido viene agitato. Separando in seguito mediante la filtrazione il solvente dal sedimento, qualora questo non dimostra soffrire verun altro cangiamento e proseguendo a scomporre il liquido medesimo con l'acido idroclorico, se ne ottiene un secondo precipitato, il quale costa di *per-solfuro di antimonio*, (*solfo-dorato*) 4. Facendo agire nell'acido idro-clorico il chermes, questo vi si scioglie completamente sviluppando sulle prime molto gas acido idro-solforico, cessato il quale, nel liquido si trova in soluzione l'idro-clorato acido di protossido di antimonio. Sostituendo al chermes il solfo-dorato si ottengono gli stessi risultati; più la precipitazione di certa dose di solfo. 5. Qualora si fa passare una corrente di gas acido idrosolforico per una soluzione di tartrato di protossido di antimonio e di potassa (tartaro stibiato) oppure si versa nella soluzione di idro-clorato di protossido di antimonio un idrosolfato alcalino, si ottiene un deposito riconosciuto dal dotto autore per chermes. 6. Scomponendo invece con un idrosolfato alcalino la soluzione di antinomito di potassa, ed aggiungendovi un poco di acido idro-clorico, si produce il solfo-dorato che si depone.

(In conseguenza degli esposti ragionamenti di questi fatti, l'illustre autore assegna alla preparazione del chermes la seguente teorica. Qualora si ottiene per via secca, val dire facendo fondere un miscuglio di potassa e solfuro di antimonio, l'alcali in parte è ridotto cedendo il suo ossigeno ad una quota di antimonio che riduce nello stato di protossido, mentre il potassio che risulta da tale riduzione si costituisce in solfuro, traendo ●se quel solfo che si perde dall antimonio ossidato. Questo solfuro di potassio, si combina con certa dose di solfuro di antimonio, che non subì alterazione veruna ne' suoi componenti, ed il protossido di antimonio si congiunge in parte allo stesso solfuro metallico, ed in parte ad una corrispondente quantità di alcali, producendo ipo-antimonito di potassa. Tanto succede nel principio della operazione ma quando il grado di fusione è al suo termine, una parte del protossido dell'ipo-antimonito si cambia in antimonio ed in deutossido dello stesso metallo, ed acido antimonioso, il quale anche alla potassa resta unito. Quest'ultima reazione per altro sembra non aver luogo qualora si proceda nella preparazione per via umida; ma l'acqua che si fa agire sul materiale polverizzato deve in esso eccitare i medesimi fenomeni, e deve portar del pari in soluzione tanto l'ipo-antimonito quanto l'antimonito di potassa, dappoichè

da quest' ultimo deriva la formazione del solfo-dorato, il quale proviene dalla scomposizione dell'acido idro-solforico sopra l acido antimonioso provocata dall'acido che si aggiunge alle acque madri del chermes.

Errico Rose, con una sua memoria da poco fatta di pubblica ragione, con altri sperimenti più convincenti, à dimostrato quanto il Berzelius asserisce.

Osservazione. E d' uopo quì fare osservare che ad onta dell'alta perfezione della scienza; purtuttavia per la composizione del chermes, e solfo dorato, non abbiamo dati certi. Ogni teorica sebbene si sforza a dimostrare la reale composizione, non lascia pure dei forti dubbi e difficoltà a segnarci, per cui l' analisi del chermes fa vedere la bassezza della mente umana, che deve arrestarsi a quei limiti che il dito dell'autore della natura a lui segnò.

Differenza del chermes a. solfo-dorato Il *Chermes minrale* è di color rosso-bruno vellutato; di sapore particolare, privo di odore, tenero al tatto; solubile nella potassa caustica; si di sciogliè nell'acido-idroclorico, con isvilu ppo di gas acido idro-solforico, senza residuo. Il *solfo-dorato* è di color giallo-ranciato; di sapore particolare; tenero al tatto; solubile nella potassa caustica; si discioglie nell'acido idro-clorico con isviluppo di gas acido idro-solforico, lasciando solfo per residuo. Oltre a ciò essi differiscono perchè il primo è semplicemente idrosolfato di protossida di antimonio, mentre il secondo è idrosolfato solforato di protossido all' istessa base. Giusta Berzelius e Rose, la loro differenza consiste nella quantità di solfo che al metallo trovasi congiunta.

ARTICOLO CV.

Cromo.

Istoria. I chimici di accordo convengono che il cromo fu scoverto da Vanquelin in un acido esistente in un minerale detto piombo rosso di Siberia; si trovò in prosieguo questo corpo amfigeno in combizione di altri minerali ed in modo speciale combinato all' ossido ferroso cho ne compone il cromato ferroso. Si è conosciuto pure che la parte colorante dello smeraldo del Perù, consiste nell' ossido di cromo; e che il rubino spinello è colorato in rosso dall' acido cromico.

Estrazione. Vauquelin per ottenere tale corpo, scompose l'acido cromico col carbone in crogiuolo di porcellana vostito anche di carbone.

Liebig indicò un metodo più facile per ricavare il cromo. Esso consiste a calcinare il cloruro cromico in un' atmosferca di gas ammoniaca. Si avrà da tale operazione, idro-clorato di ammoniaca, gas azoto e cromo in libertà, il quale rimane in forma di polvere bruno-cioccolatta.

Teorica. Possiamo dare ragione della teorica pel metodo

di Liebig in due modi, a norma che si considera il sale o come idro sale, o come sale alogeno.

Supponiamolo idro sale; allora immaginiamo di aver impiegato

$H^6\ Cl^6 + C^2\ O^3$	Un atomo di idro-clorato cromico
$4Az^2\ H^6$	Otto atomi di ammoniaca, che compongono l' atmosfera ammoniacale.

Ne avviene che sei atomi di ammoniaca si appropriano dell' acido idro-clorico e dànno tre atomi di idro-clorato di ammoniaca; altri due atomi di azoturo tri-idrogenico con l'ossido cromico scomponendosi scambievolmente, cioè sei d' idrogeno, dei due atomi di ammoniaca, con tre di ossigeno dell' ossido di cromo, producono tre atomi di acqua e mettono in libertà due di azoto, e due di cromo; perciò il risultato si osserva

Prodotto.

$H^6\ Cl^6 + 3\ A^2\ H^6$	Tre atomi di cloro-idrogenato di ammoniaca
$3H^2\ O$	Tre atomi di acqua

Edotto.

Az^2	Due atomi di azoto
Cr^2	Due atomi di cromo

Se poi il sale si considera come cloruro-cromico, allora bisogna supporre aver impiegato.

$Cl^6\ Cr^2$	Un atomo di cloruro-cromico
$4Az^2\ H^6$	Otto atomi di ammoniaca

Si osserverà che due atomi di ammoniaca con l'atomo di cloruro per doppia scomposizione produrranno, sei atomi di acido idro-clorico, due atomi di azoto, e due di cromo. Altri sei atomi di ammoniaca incontrandosi con atomi sei di acido idro-clorico, produrranno tre atomi di idro-clorato di ammoniaca.

Caratteri. Il cromo à color bianco grigiastro, è fragilissimo e difficile a fondersi, non è alterabile all' aria nella temperatura ordinaria, ma se poi si fa rovente assorbe l' ossigeno e trasmutasi in un ossido di color verde.

Composizione e formola sibolica. Questo corpo amfigeno à per simbolo Cr. Il suo peso atomico è 351, 815.

Composti di cromo ed ossigeno. Il cromo con ossigeno forma tre composti.

THENARD.			BERZELIUS.
	Com.	Peso	
Protossido	$C^2 O^3$	1003 , 631	Ossido cromico
Deutossido	$Cr O^2$	551 , 815	Surossido cromico
Acido cromico	$Cr O_3$	651 , 825	Acido cromico

Ossido cromico.

Si ottiene un tal composto calcinando al rosso l'acido cromico, o il cloruro cromico in vasi non privi dell'eccesso dell' aria. — Calcinando al rosso il cromato mercurioso, si ottiene mercurio, ossigeno, ad ossido cromico.

Se si scompone un sale cromico con un alcali si ottiene l' ossido idrato, di un color verde-grigiastro, solubile nell' eccesso dell' alcali. L' ossido cromico à per simbolo $C^2 O^3$.

Surossido di cromo. Si prepara riscaldando dolcemente l' azotato cromico deaquificato, o scomponendo una soluzione di acido cromico, con una corrente di acido solforoso il quale deacidificando l' acido cromico permuta l' acido solforoso in solforico.

Quest' ossido d' alcuni chimici non si riguarda come ossido particolare, ma come un misto di acido cromico, ed ossido cromico.

Acido cromico.

Per ottenere detto composto si mescolano due parti di cromato ferroso con una di azotato di potassa; la mischianza si mette in un crogiuolo e si espone ad un calor rovente. Quando non si osserverà sviluppo di sostanza gassosa allora la massa si liscivia e 'l liquido alcalinolo giallo o rosso, si satura con l' acido azotico; quindi si precipita col cloruro di bario, o coll' azotato piombico, finchè non marcasi più precipitato. Questo lavato si calcina, quindi si mescolano, o quattro parti di detto precipitato, o 3 parti e 1/2 di cromato barito con tre di spato fiuoro puro, prima roventato e ridotto in polvere, e cinque di acido solforico anidro. S' introduce il miscuglio in un apparato distillatorio di piombo, o meglio di platino che merce lampada ad olio si riscalda. Si svolge un gas che forma all' aria vapori rossi o gialli. Si conduce questo gas in vaso di platino contenente un poco di acqua stillata, con la quale forma una soluzione di color rosso arancio. Questo gas, composto di fluoro e di cromo, *florido cromico*, si trasforma con la scomposizione dell' acqua in acido idro fluorico ed acido cromico. La soluzione esposta all' azione calorifica in vaso di platino finchè si riduce a secchezza, darà il fluorido idrogenico nello stato gassoso, e l' acido cromico fisso, il quale rimane puro.

Caratteri. L' acido cromico idrato è di un rosso carico, è privo di odore, non à sapore metallico, sa di un acido potente, tin-

ge la cute in giallo, e la macchia resiste all'acqua, gli alcali però combinandosi all' acido, tolgono la macchia. Con una giusta evaporaziono, dà col raffreddamento, l'acido cristallizato di color bruno-carico.

L'acido cromico forma con le basi salificabili dei sali, i quali si distinguono con diversi colori; perciò al suo radicale amfigeno si è dato il nome di cromo, da *croma* color. Si simbolizza Cr O3.

ARTICOLO CVI.

Stagno.

Stato naturale ed istoria. La conoscenza di questo metallo vanta un' epoca remotissima. Lo stagno non rattrovasi nello stato nativo, ma sempre in combinazione all' ossigeno, e di rado col solfo; trovasi pure combinato al ferro, all' ossido di ferro, all' ossido silicico, ed al manganese. L' ossido di stagno nativo, il quale rinviensi in gran copia nell' Indie, in Inghilterra, e nell' Alemagna, è quello che adoperasi per ottenersi il puro stagno.

Quest' operazione si eseguisce nel modo qui appresso. Si acciacca il minerale, e si lava sopra tavole inclinate, onde separare le materie più leggiere, che sono trascinate dall' acqua. Si raccoglie l' ossido, e si mescola col carbone umido, ed una piccola quantità di calce spenta, e si getta in un fornello di riverbero detto *fornello a manica* ripieno di carboni in combustione. Questo fornello presenta tre aperture, una superiore da dove si versa il combustibile, la seconda inferiore praticata nella parete posteriore, alla quale va apposto il tubo del mantice, o di una machina a vento; la terza, posta nella parte anteriore, ed inferiore destinata a lasciar colare il metallo fuso in un primo bacino formato nel mezzo di una massa di terra, e di carboni, e di là in un altro catino situato più basso. Quando il primo catino è ripieno si stura il foro posto nel suo fondo, e lo stagno passa in quello inferiore, mentre le scorie rimangano nel primo. L' ossido di stagno in contatto del carbone ad un' alta temperatura non tarda a fondersi ed a ridursi, perciò cade nel fondo del forno, e cola nel catino, nel quale si separa spontaneamente dalla scoria che lo ricopre, e che lo priva dall' azione dell' aria.

Quando il minerale contiene del solfuro di ferro o di rame, prima di ridurlo si assoggetta ad un altra operazione: si cimenta ad un calor rosso-bruno in un fornello a riverbero, onde bruciare una parte del solfo, si converte con l' ossigeno dell' aria in acido solforoso, e solforico, che al ferro, ed al rame ossidati si combina formando i corrispondenti solfati; quindi si fanno sciogliere nell' acqua, e siccome di unita all' ossido di stagno trovasi ancora degli ossidi di ferro e di rame, questi vengono separati con una corrente di acqua operando sopra tavole inclinate come nel primo caso.

Lo stagno ottenuto col metodo testè indicato, viene in commercio sotto forma di verghe, od in piccoli pani quadrati piramidali, distinti col nome di *saumon*, o finalmente in pezzi più o meno irregolari. Quello proveniente dall'Indie è più puro, e per conseguenza più stimata dello stagno inglese, e quello di Germania.

Caratteri. Lo stagno puro è di un bianco argentino, molle e malleabile, per cui si può ridurre in foglie di $\frac{1}{1000}$ di pollice di spessezza, sfregato fra le dita fa sentire particolare odore. Piegandolo odesi uno stridore denominato *crich* dello stagno. Si fonde a + 228 e lasciato raffreddare puossi ottenere cristallizzato in prismi romboidali. Ad una altissima temperatura si volatilizza lentamente. Il suo atomo si simbolizza Sn, pesa 735, 294.

Caratteri per svelare la presenza di altri metalli. Lo stagno del commercio è sovente mescolato con altri metalli, sia per frode, sia per effetto del metodo di estrazione; in questo stato è improprio a certi usi, per cui fa bisogno indicare un metodo per distinguere lo stagno puro dall'impuro.

Uno dei metodi più sicuri e più semplici per riconoscere la purezza dello stagno, e quello di fonderlo e colarlo in forma di un disco piatto di pietra o di metallo. Se il corpo amfigeno è puro, la superficie e pulita, e sembra amalgamata; se contiene del rame, del piombo, del ferro, la sua superficie è di un bianco appannato, che annunziano un principio di cristallizzazione. Per conoscere quale siano i metalli stranieri che lo stagno contiene, si scioglie nell'acido idro-clorico; se lascia dei fiocchi bruni, contiene dall'arsenico. Se la dissoluzione dello stagno nell'acqua regia, viene precipitata in bianco dall'idro-cianato di potassa, pruova che lo stagno è puro; il precipitato azzurro indica l'esistenza del ferro; il precipitato porpora, quello del rame; il precipitato azzurro violaceo, quello di ferro, e rame; il precipitato bianco prodotto dal solfato sodico, annunzia l'esistenza del piombo.

Composti di ossigeno e stagno. Lo stagno con l'ossigeno forma tre composti cioè

L'ossido stagnoso
L'ossido sur-stagnoso o sesqui stagnoso
L'acido stagnico.

Ossido stagnoso.

Il protossido di stagno si ottiene fondendo questo metallo in contatto dell'aria. si copre di una pellicolo iridata, la quale è stata riguardata dal Cav. Sementini come vero protossido. Per ottenerlo affatto puro si scioglie il metallo nell'acido idroclorico, e quindi si precipita col sotto-carbonato di potassa. Il prodotto, che a ragione è un idrato di protossido di stagno, à l'aspetto di polvere bianca; ma reso anidro arroventandolo in una storta,

la di cui capacità sia occupata di gas idrogeno, si permuta in una polvere nera; inalterabile all' aria, capace di bruciare al cadervi sopra la favilla di un cirino.

Caratteri. Il protossido di stagno puro si offre sotto forma di una polvere grigia-nerastra senza odore, insipida, insolubile nell' acqua. Calcinato in contatto dell' aria si accende, arde come l' esca, e passa allo stato di deutossido. Questa trasformazione avviene anche alla temperatura ordinaria, ma specialmente quando il protossido è disciolto negli alcali o negli acidi. La sua affinità per l' ossigeno e così grande, che lo sottrae a molti corpi ossigenati. L' ossido stagnoso è composto Sn O, pesa 835, 294.

Ossido sesqui stagnico.

Quest' ossido denominato surstagnoso da Berzelius; fu scoverto da Fuchs. Secondo questo chimico si ottiene nel modo seguente; si scioglie in acqua il cloruro stagnoso, e la suluzione si unisce con l' idrato ferroso recentemente lavato ed ancora umido. Il liquore ne scioglie prima una data quantità, senza dare precipitato, perchè l' acido idro-clorico è di rado saturato di ossido di stagno, mercè la digestione con questo metallo, ma giunto il punto di saturazione mediante il ferro, facendo bollire la mischianza si precipita dell' ossido sur-stagnoso ed il liquore ritiene del cloruro ferroso. I metalli per doppia scomposizione cambiano il corpo elettro-negativo col quale trovavansi combinati, vale dire, che il ferro si combina col cloro del cloruro stagnoso, e lo stagno si ossida a spese dell'ossido di ferro. L' ossido sesqui-stagnoso che si separa à color gialliccio, perchè tiene in sua mischianza dell' ossido ferrico che non si scioglie intieramente. Si ottiene spoglio alquanto di sesqui-ossido di ferro con una quantità di ammoniaca caustica, tale, che il precipitato in sulle prime formatosi dopo qualche tempo si ridiscioglie, e si aggiunge allora questo liquore ad una soluzione di cloruro stagnoso ugualmente satura di ammoniaca. Si adopera l' ultima dissoluzione in eccesso e vi si aggiunge la prima in quantità bastevole ad empire intieramente il vaso; il quale si chiude poi diligentemente e si mette a digerire la mescolanza ad una temperatura di + 50 a 60 gradi. La mischianza in tal modo fatta à colore bruno intensissimo; a misura che si precipita l' ossido sur-stagnoso diviene gradatamente chiaro, ed in fine non conserva che una tinta verde-azzurrognola. L' ossido sur-stagnoso in tale guisa ottenuto è quasi bianco, intanto à ugualmente una tinta gialla che si osserva mettendolo a fianco di un corpo perfettamente bianco. Dotato di una consistenza mucillaginosa si agglomera insensibilmente a modo di mucillagine animale: ottura i pori della carta da filtro, è difficile a lavarsi e forma dei grani gialli e traslucidi dopo il disseccamento. Tali grani sono l' idrato di ossido sesqui-stagnico; calcinati al rosso, esenti dal contatto dell' aria,

nel raffreddarsi acquistano un color nero. Dànno una polvere bruno-grigia, simile alle strisce brune che lasciano sopra carta i globetti di stagno in combustione, il che sembra indicare che l'ossido surstagnoso si forma contemporaneamente all'ossido stagnoso nell'atto della combustione dello stagno. Riscaldando all'aria libera l'ossido sur-stagnoso diventa giallo, donde sembra risultare che questo metodo di preparazione non lo dà senza ferro.

Non si è ancora determinato con l'esperienza se l'idrato comincia maggiormente ad ossidarsi durante il lavamento e la disseccazione. L'ammoniaca caustica lo scioglie senza lasciare residuo quando è idrato. Questo carattere lo distingue dall'ossido stagnoso, il quale è insolubile (Berzelius). Sembra la sua composizione risultare di due di stagno, e tre di ossigeno; per cui si chiama sesqui-stagnico. Si simbolizza Sn^2O^3, pesa 1770, 588.

Ossido stagnico

Quest'ossido che pure distinguesi con proprietà piuttosto acide, può ottenersi in varî modi, ed in ragione del metodo con cui si ottiene vi presenta diversi caratteri, sì fisici che chimici. Naturalmente si rinviene l'ossido stagnico puro e quasi sempre in cristalli, quali sono ora di un bruno-giallognolo e traslucidi, ora di un bruno carico quasi nero, e contengono piccola quantità di ossido ferroso, e di ossido manganoso. Questi cristalli non si disciolgono negli acidi che dopo essere stati calcinati con un alcali.

1. Si ottiene dal Chimico facendo agire l'acido azotico sopra la sua tortitura, e lavando il prodotto fino all'insipidezza.

2. Scomponendo la soluzione di cloruro stagnico; altra volta detto *liquore fumante* di Libavio, con altra di potassa caustica, si ottiene una massa gelatinosa, che rimane bianca dopo la disseccazione, somigliante a piccoli pezzi di vetro; arrossa la carta di tornasole umida, e diviene con la calcinazione gialla ed insolubile negli acidi. Finchè la massa è calda si distingue di color carico; col raffreddarsi, si fa prima bruna, poi rossa, e finalmente gialla.

L'ossido preparato con l'acido azotico è dotato di proprietà che non possiede quello ottenuto dal cloruro.

Un tale fatto dai chimici si vuole far dipendere dalla proprietà isomerica di questi duo corpi.

L'esperienze di Berzelius su questi ossidi indicano l'identicità de' principî costituenti.

Gay-Lussac con replicati sperimenti dimostrò che l'ossido stagnico ottenuto dalla scomposizione dell'acido azotico sopra lo stagno, contiene più ossigeno di quello dimostrato da Berzelius.

Differenza dell' ossido stagnico ottenuto con l' acido azotico, e quello ricavato dal cloruro stagnico.

Ossido stagnico per l'acido azotico, acido stagnico.	*Ossido stagnico ricavato dal cloruro stagnico.*
Non si discioglie nell' acido azotico, nemmeno dopo essere stato trattato con l' ammoniaca.	Essendo 'ancor umido si discioglie nell' acido azotico, a segno che il liquore acquista un sapore astringente. La soluzione depono a poco a poco dell' ossido stagnico in grumi gelatinosi, e si coagula, quando si riscalda fino a + 50 gradi. Se vi si aggiunge dell' azotato ammonico, resta limpida all' ordinaria temperatura dell' atmosfera. Se si tratta l'ossido precipitato mediante il calore, prima con l' ammoniaca e poi con l' acido azotico, esso si discioglie.
Non è solubile nell' acido solforico, nemmeno concentrato; ma ritiene di quest'acido in combinazione, si gonfia e diviene giallognolo. L'acqua poi lo priva dell' acido.	Si discioglie nell' acido solforico anche diluito. La soluzione non presenta alcun precipitato, quando si fa bollire.
Non se ne discioglie quasi nulla nell'acido idroclorico, ma forma con questo un sale insolubile in un eccesso di acido. Quando si decanta l' acido, o si lava il residuo con un poco di acqua, si discioglie dipoi nell' acqua pura; ma si precipita dalla dissoluzione quando vi si aggiunge dell'acido idroclorico. Esso si discioglie nell' acqua, allorchè si decanta l' acido libero. Facendo bollire la dissoluziono acquosa l' ossido si precipita; se il liquido era concentrato, si coagula come il bianco d' uovo « Berzelius ».	Si scioglie facilmente nell' acido idroclorico, e non è precipitato dalla soluzione da un eccesso di acido. Il liquore rimane limpido quando si fa bollire. Avviene lo stesso se dopo aver disciolto l'ossido nell' acido azotico ed averlo precipitato dalla soluzione mediante il calore, si riscioglie nell' acido idroclorico. Il cloruro stagnico può mischiarsi in ogni proporzione con l'acido idroclorico, senza esser precipitato; se si aggiunge un leggiero eccesso di acido nel miscuglio con l' acqua e si faccia bollire il liquore, rimane limpido, e non soggiace ad alcun cangiamento « Berzelius ».

L' ossido stagnico agisce al contatto delle base salificabili da principio salificante, tanto vero che si discioglie negli alcali messi in soluzione; facendo agire la potassa a caldo, il liquido chiarendosi è giallo-carico, veduto per trasparenza è bianco azzurrognolo, e guardato per riflessione è opalino. Evaporando la soluzione forma una gelatina, la quale si dissecca lentamente, e produce una massa di color giallo carico solubile in acqua. La soda fa vedere gli stessi prodotti, ed effetti, e l'acido stagnico può essere precipitato con la scomposizione del sale mercè un acido più possente. L'acido stagnico idrato arrossa la carta di tornasole.

Solfuri di stagno. Berzelius ne ammette tre, e sono il solfo stagnoso, sur-stagnoso ed il solfuro stagnico.

Il solfuro stagnico, preparato per via secca, presso gli antichi improntava il nome di *oro mosaico*. Si prepara nel seguente modo; si fa amalgama composta di 12 parti di stagno puro, e 6 di mercurio, e'l composto si tritura con sette parti di fiori di solfo e sei di sale ammoniaco, ciò fatto la mischianza si intromette in un vaso di vetro, e si riscalda dolcemente a bagno di arena, finchè non più isvolgonsi vapori bianchi esalanti odore di solfido-idrogenico. A tal epoca si avanza la temperatura fino al rosso-oscuro; si sublima del solfuro sorso di mercurio e del cloruro mercurioso. Il solfuro di stagno rimane al fondo del matraccio, in massa scagliosa con splendore dell'oro; il quale è l'oro mosaico.

ARTICOLO CVII.

Tellurio.

Istoria ed etimologia. Questo metallo fu rinvenuto da Klaproth, il 1798, nella miniera de'monti Fetzbay in Transilvania, nel minerale distinto col nome di *oro bianco*, e di *oro problematico*. Alcuni chimici vogliono che una tale scoverta fu fatta da Muller di Reichenstein nel 1782, è che Bergmann lo distinse dall'antimonio. Intanto á Klaproth dobbiamo la conoscenza dei caratteri esclusivi di questo metallo, che distinse col nome di tellurio.

Caratteri. Il tellurio è grigio di piombo, e di un brillante molto lucido; è fragile da potersi ridurre in polvere; à tessitura laminosa; si fonde con facilità ed è capace col raffreddamento a dare figura simmetrica. Ha per simbolo, Te, oppure quando fa nelle combinazioni da radicale dei telluridi e dei telluri, si simbolizza come $\dot{K}$. Il suo atomo, pesa 802. 120.

Composti di ossigeno e tellurio. Questo metallo con l'ossigeno forma un ossido ed un acido; con l'idrogeno vi compone il tellurido idrogenico (acido idro-tellurico). I composti di ossigeno e tellurio sono.

THENARD			BERZELIUS
	Com.	Peso.	
Ossidi di tellurio	$Te\ O_2$	1002,120	Acido telluroso
Acido tellurico	$Te\ O_3$	1102,120	Acido tellurico

Ossido tellurico.

Può ottenersi per via umida e per via secca; facendo bruciare all'aria libera il tellurio mercè una forte temperatura, si à così l'ossido anidro. Scomponendo l'azotato tellurico con un alcali fisso si ottiene l'ossido idrato, il quale è bianco ed è facile a fondersi. È composto di un atomo di tellurio e due di ossigeno = $Te\ O_2$.

Acido tellurico. « Si ottiene facendo sciogliere il tellurio nell'acqua regia. Si può anche avere combinato alla potassa, fondendo l'acido telluroso a moderatissima temperatura con l'azotato di potassa. La massa risultante si scioglie nell'acqua, e si fa attraversare da una corrente di gas cloro, sino a perfetta saturazione. Si forma in questa operazione un precipitato, che alla fine dell'esperienza deve intieramente riscioglíersi. Quindi fa d'uopo aggiungere del cloruro baritico alla soluzione. Il solfo e'l selenio, che si potevano rattrovare nel tellurio si precipitano allo stato di solfato, e seleniato baritico; dopo aver separati questi sali con la filtrazione, si satura l'acqua madre con ammoniaca, e si unisce con soluzione di cloruro di bario, finchè non si osserva più precipitato; questo è il tellurato baritico, sulle prime voluminoso o poi granelloso e pesante, che si precipita. Se ciò non avviene vi esiste ancora dell'acido selenioso. In questo caso fa bisogno che si lava il sale sul filtro, con acqua fredda; e 'l liquore filtrato e l'acqua della lozione con la evaporazione, lasciano nuova quantità di sale, si mischiano 4 parti di questo sale baritico con 1.ª parte di acido solforico concentrato e 4 parti di acqua, e si lasciano in digestione sino a che la scomposizione, che avviene facilmente sia compiuta. Si può anche sciogliere il tellurato baritico in acido-azotico, e precipitare la barite con l'acido solforico diluito; ma io preferisco il primo metodo. Si filtra la soluzione e si concentra a bagno maria, si mette dopo a cristallizzare mercè una evaporazione spontanea. Se si è adoperato acido azotico, bisogna spingere sino a secchezza la svaporazione, riscioglierc l'acido tellurico e farlo cristallizzare. Una concentrata dissoluzione lo somministra in cristalli sufficientemente voluminosi. Per privarli dall'acido solforico che si à potuto aggiungere in eccesso, si riducono in polvere e si lavano con alcool concentrato, dopo si risciolgono per farli ricristallizzare » Berzelius.

Caratteri. L'acido così ottenuto à le seguenti proprietà: forma cristalli voluminosi, prismatici, ed esagonali, con due faccie più larghe, e delle sommità ottusissime a quattro faccie; que-

sti cristalli si aggruppano spesso in forma di croce e divengono striati coma il nitro con la loro riunione nel verso della loro lunghezza. Una dissoluzione calda e concentrata e un liquore contenente dell' acido solforico lasciato all' evaporazione spontanea, lo somministrano in prismi più regolari, ma più corti. Il sapore non è acido, ma metallico ; è presso a poco simile a quello dell' azotato di argento ; arrossa la carta di laccamuffa, ma difficilmente se la soluzione è allungata. L' acqua lo scioglie in gran quantità, ma lentamente. L' acqua bollente lo scioglie in ogni proporzione. Barzelius.

AGGIUNZIONE

Sottossido di piombo.

Preparazione. Il sottosido di piombo ottiensi, quando il piombo si lascia all'azione libera dell'aria. Osservasi lo splendore metallico sparire e la superficie ricuoprirsi di una pellicola grigia-azurra. Se si fà fondere il piombo, alla superficie di esso, si forma uno strato infusibile, il quale costa di sott' ossido di piombo.

Può ottenersi dall' ossalato piombico come saggiamente dimostrò per la prima volta il savio e dotto Dulog. Scomponendo perciò a secco in istorta di vetro lotata dell'ossalato piombico, si avrà nello stato gassoso ossido e gas acido carbonico, e per residuo sott' ossido di piombo.

Teorica. Supponendo d' aver cimentato all' azione calorifica.

$2C^2 O_3 + 2 Pb O$ Due atomi di ossalata piombico.

Si avrà a vedere cho un atomo di acido ossalico si appropria di un atomo di ossigeno dei due atomi di ossido piombico, e si permuta l'acido assalico in due atomi di gas acido carbonico, ed i due atomi di ossido piombico, in un atomo di sottossido; l' altro atomo di acido ossalico si divide in un atomo di gas ossido ed un atomo di gas acido carbonico.

Risultato.

$3C O^2$ Tre atomi di gas acido carbonico.
$C O$ Un atomo di gas ossido di carbonio.
Più nella storta.
$Pb^2 O$ Un atomo di sottossido piombico.

Caratteri. È grigio-carico tendente al nero, ad una temperatura inferiore a quella di cui si fonde il piombo si trasforma in ossido piombico con l'ossigeno dell' aria, si scoglie nell'acido azotico con isviluppo di gas deutossido di azoto.

FINE DEL PRIMO VOLUME.

INDICE

AVVISO

Essendo mancato al nostro studio il sufficiente numero di copie, perchè esaurita la terza edizione, perciò con sollecitudine abbiamo dovuto procedere alla ristampa; ed una tale celerità ci à fatto mancare il tempo e non abbiamo potuto, con lungo ed acuto occhio, censurare gli errori di questo volume già uscito alla luce. Promettiamo perciò l' errata corrige in calce del secondo volume che uscirà quanto prima.

CORREZIONE DEL PRIMO VOLUME

Alla pagina 39. Il più delle volte bisogna vestire la superficie dei cuscinetti di un'amalgama, composta di zinco, stagno e mercurio. Essa porta il nome di oro mosaico.

Deve dire. Il più delle volte bisogna vestire la superficie dei cuscinetti di un' amalgama, composta di zinco, stagno e mercurio; ovvero di solfuro stagnico preparato per via secca. Esso porta il nome di oro mosaico.

Ved. tal composto alla pagina 378.

Pag.	Vers.	Errori	Correzioni
42	14	sostanza resinosa,	sostanza non resinosa
160	21	egni	ogni
ivi	30	As_2Os	As_2O_5 acido arsenico
161	22	$As^5 s^2$	As^2O^3 Solfido orseccioso
162	1	agiunto	Aggiunto
156	25	soleniuro	Seleniuro
154	7	eqivalenti	equivalente
170	13	forma	formar
173	40	feltrazione	filtrazione
ivi	41	feltrare	filtrare
179	28	avente	avendo
194	25	$3A^2\ ^2O_5$	$3Az^2\ O_3$ acido azoloso
189	22	cloro idrogeno	cloro idrogenico
125	13	canservato	conservato
222	11	16 H O	15 H O
264	41	ormano	formano
206	16	nomima	nomina
228	30	$Se + {}^5PmO$	$Se\ O^3 + {}^3\ PmO$
233	39	Solforio	Solforico
244	19	circostana	circostanze
283	32	sciogle	scieglie
221	13	S ienza	scienza
270	22	Una	Un
276	25	INCOMPATIBILITA'	INCOMPATIBILITA'
280	40	*cloruro Plataico*	*cloruro Platinico*
306	2	tritossico	tritossido

AGGIUNTA

Nella tavola ove leggesi il diverso peso degli atomi e degli equivalenti alla pag. 57, vedesi replicato il Cerio e manca il Palladio.

Palladio, *Palladium*, Pd — 665, 869, Wollaston lo scovrì nel 1803.

Didimio scoverto come il Lantano da Mosander in un minerale di Cerio.

Erbio e *Terbio* } Scoverti nell'ittria dallo stesso Mosander.

Ozono. corpo nuovo metalloide scoverto da Schönbein nel gas azoto. Esso si à nello stato libero ogni qual volta si assogetta l'aria atmosferica alla corrente elettrica, si scompone l'azoto e si risolve in idrogeno ed ozono, percui sentesi quel puzzo quasi fosforico, il quale a sentimento del sopra citato Schönbein è dipendente dall'ozono, perciò ritrae la sua etimologia da *oze* fetore. Lo scopritore lo riguarda con proprietà identiche al corpi alogeni. Bisogna dire che se una tale scoverta sarà assicurata, l'azoto non devesi riguardare più per corpo semplice, ma composto d'idrogeno ed ozono. Noi intanto non temendo le fatighe che apportano illustrazione al nostro intelletto, facciamo conoscere, che abbiamo intrapreso delle sperienze sopra tale argomento, e ci auguriamo di poter dare col tempo dei ragguagli e dei risultati più esatti.